

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H04B 7/26

(11) 공개번호 특2002-0076991
(43) 공개일자 2002년10월11일

(21) 출원번호	10-2001-0026802
(22) 출원일자	2001년05월16일
(30) 우선권 주장	1020010016651 2001년03월29일 대한민국(KR)
(71) 출원인	삼성전자 주식회사 경기 수원시 팔달구 매탄3동 416
(72) 발명자	김윤선 서울특별시강남구대치3동63우성아파트3-1007 최호규 경기도성남시분당구구미동무지개마을1204동303호 권환준 서울특별시강동구도촌2동미도맨션1동203호 김재열 경기도군포시산본2동산본9단지백두아파트960동1401호
(74) 대리인	이건주

심사청구 : 있음

(54) 이동 통신시스템의 데이터 전송률 지시 정보 송수신 방법및 장치

요약

음성 및 데이터 서비스를 포함하는 멀티미디어 서비스를 지원하는 이동 통신시스템에서, 단말기에서 기지국으로 전송하는 데이터의 전송률을 지시하는 정보를 송수신하는 방법 및 장치가 개시되어 있다. 이러한 본 발명에 따르면, 단말기는 먼저 데이터 전송을 위한 채널들의 수 및 최대 데이터 전송률을 상기 기지국으로부터 수신한다. 다음에, 상기 단말기는 상기 각 채널을 통해 전송 가능한 일련의 데이터 전송률들로 이루어지는 미리 설정된 전송률 집합에서 상기 최대 데이터 전송률보다 작거나 같은 데이터 전송률들을 선택하고, 상기 선택된 데이터 전송률들을 표현하는데 필요한 최소 비트 수의 전송률 지시 정보들로 이루어지는 새로운 전송률 집합을 생성한다. 실제 데이터 전송시에는 상기 새로운 전송률 집합중의 해당 전송률 지시 정보가 선택되어 기지국으로 전송된다.

대표도

도3

색인어

데이터 전송률 지시 정보, 비트 수, 최대 데이터 전송률

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 데이터 전송률 지시 정보 송신 장치의 구성을 보여주는 도면.
도 2는 일반적인 기지국과 단말기간의 호 설정(call setup) 동작의 처리 흐름을 보여주는 도면.
도 3은 본 발명의 실시예에 따른 데이터 전송률 지시 정보 송신 장치의 구성을 보여주는 도면.
도 4는 본 발명의 실시예에 따른 기지국에서의 데이터 전송률 지시 정보 수신 처리를 위한 흐름을 보여주는 도면.
도 5는 본 발명의 실시예에 따른 단말기에서의 데이터 전송률 지시 정보 생성 및 송신 동작의 처리 흐름을

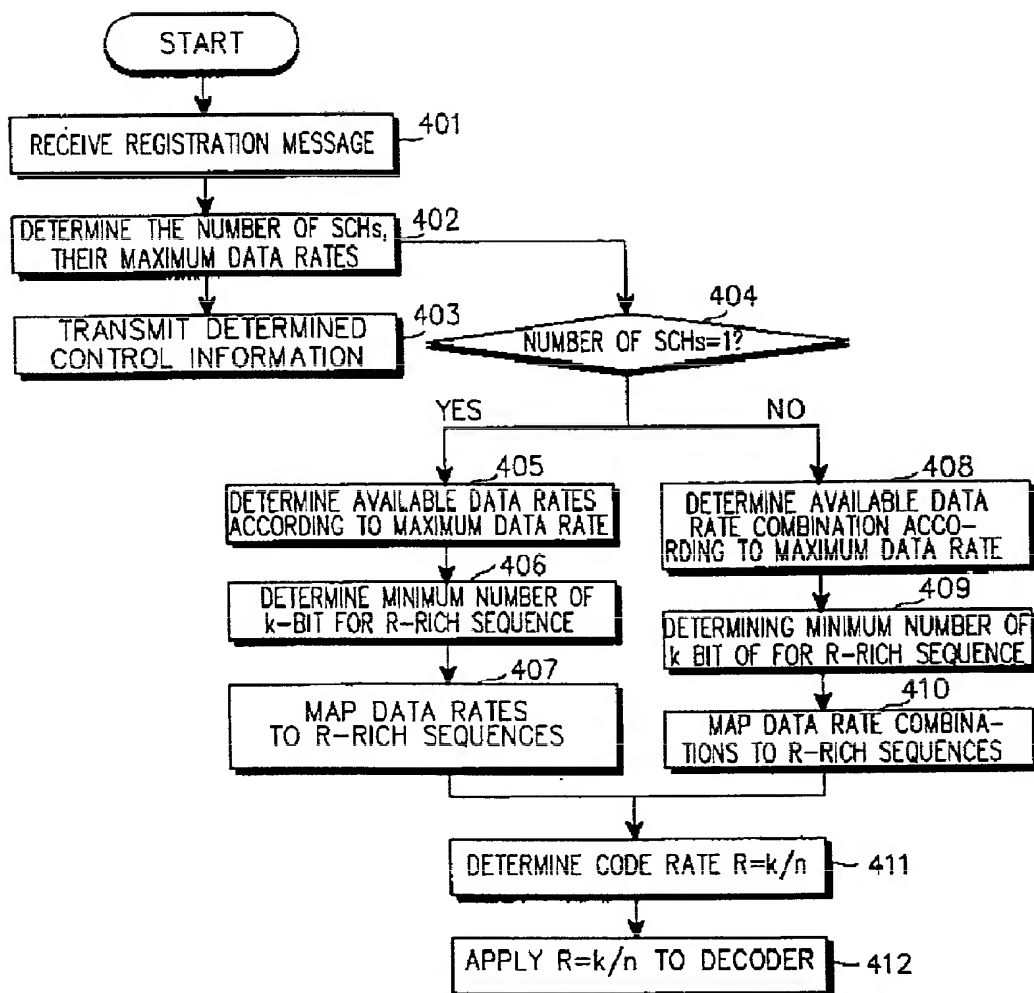


US 20020191570A1

(19) **United States**(12) **Patent Application Publication**
Kim et al.(10) **Pub. No.: US 2002/0191570 A1**(43) **Pub. Date: Dec. 19, 2002**(54) **METHOD AND DEVICE FOR
TRANSMITTING/RECEIVING DATA RATE
INFORMATION IN A MOBILE
COMMUNICATION SYSTEM**(30) **Foreign Application Priority Data**Mar. 29, 2001 (KR)..... 2001-16651
May 16, 2001 (KR)..... 2001-26802(75) **Inventors: Youn-Sun Kim, Seoul (KR); Ho-Kyu
Choi, Songnam-shi (KR); Hwan-Joon
Kwon, Seoul (KR); Jae-Yoel Kim,
Kunpo-shi (KR)****Publication Classification**(51) **Int. Cl.⁷ H04B 7/216; H04J 3/24**
(52) **U.S. Cl. 370/335; 370/349**(57) **ABSTRACT**

There are provided a method and device for transmitting/receiving reverse data rate information in a mobile communication system supporting multimedia service applications including voice and data services. According to the present invention, upon receipt of information about the maximum data rate of an SCH, a mobile station determines the minimum number of bits to be assigned to the reverse data rate information according to the number of data rates less than or equal to the maximum data rate and then transmits the reverse data rate information with the minimum number of bits to a base station.

Correspondence Address:

Paul J. Farrell, Esq.
DILWORTH & BARRESE, LLP
333 Earle Ovington Blvd.
Uniondale, NY 11553 (US)(73) **Assignee: SAMSUNG ELECTRONICS CO.,
LTD., KYUNGKI-DO (KR)**(21) **Appl. No.: 10/109,768**(22) **Filed: Mar. 29, 2002**

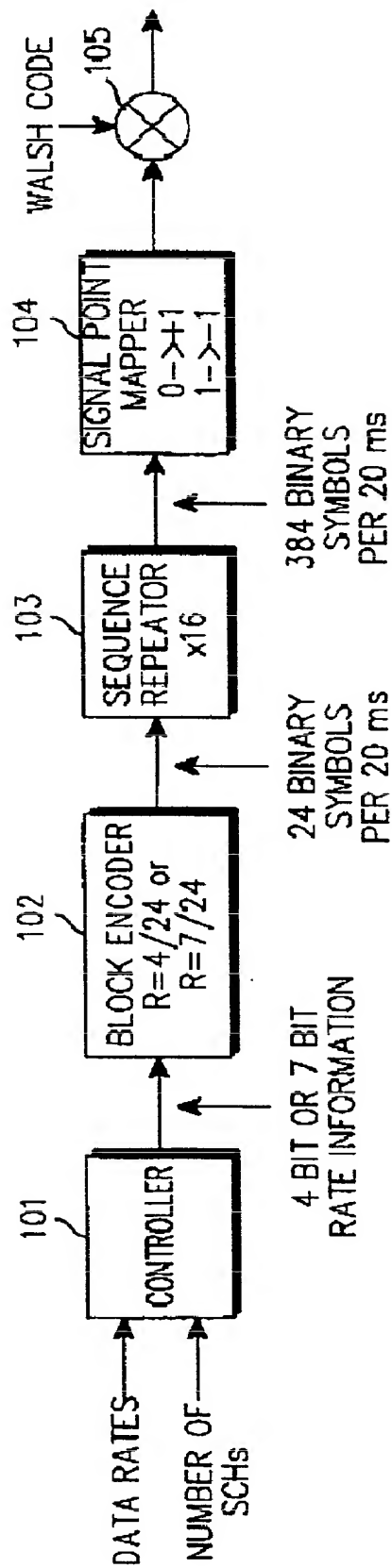


FIG. 1
(PRIOR ART)

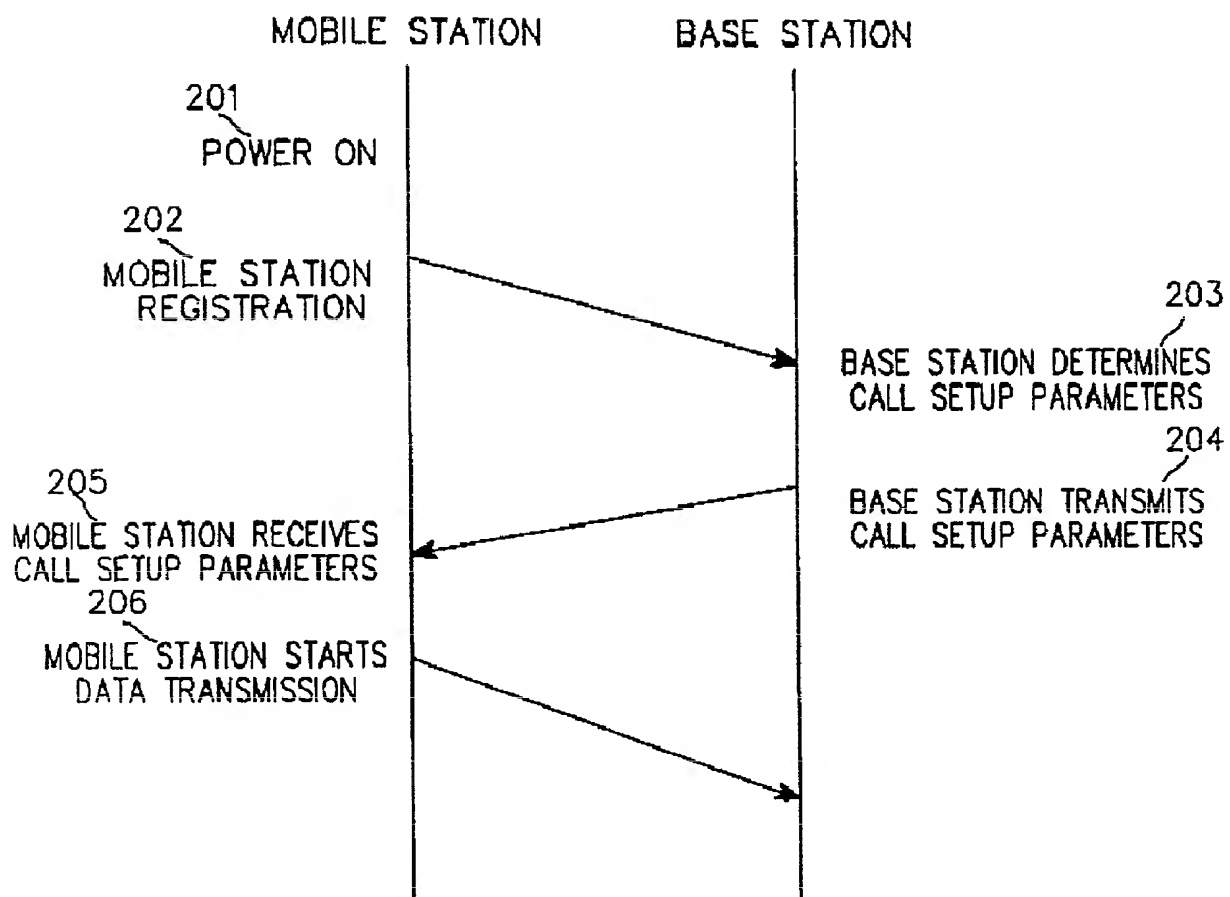


FIG. 2
(PRIOR ART)

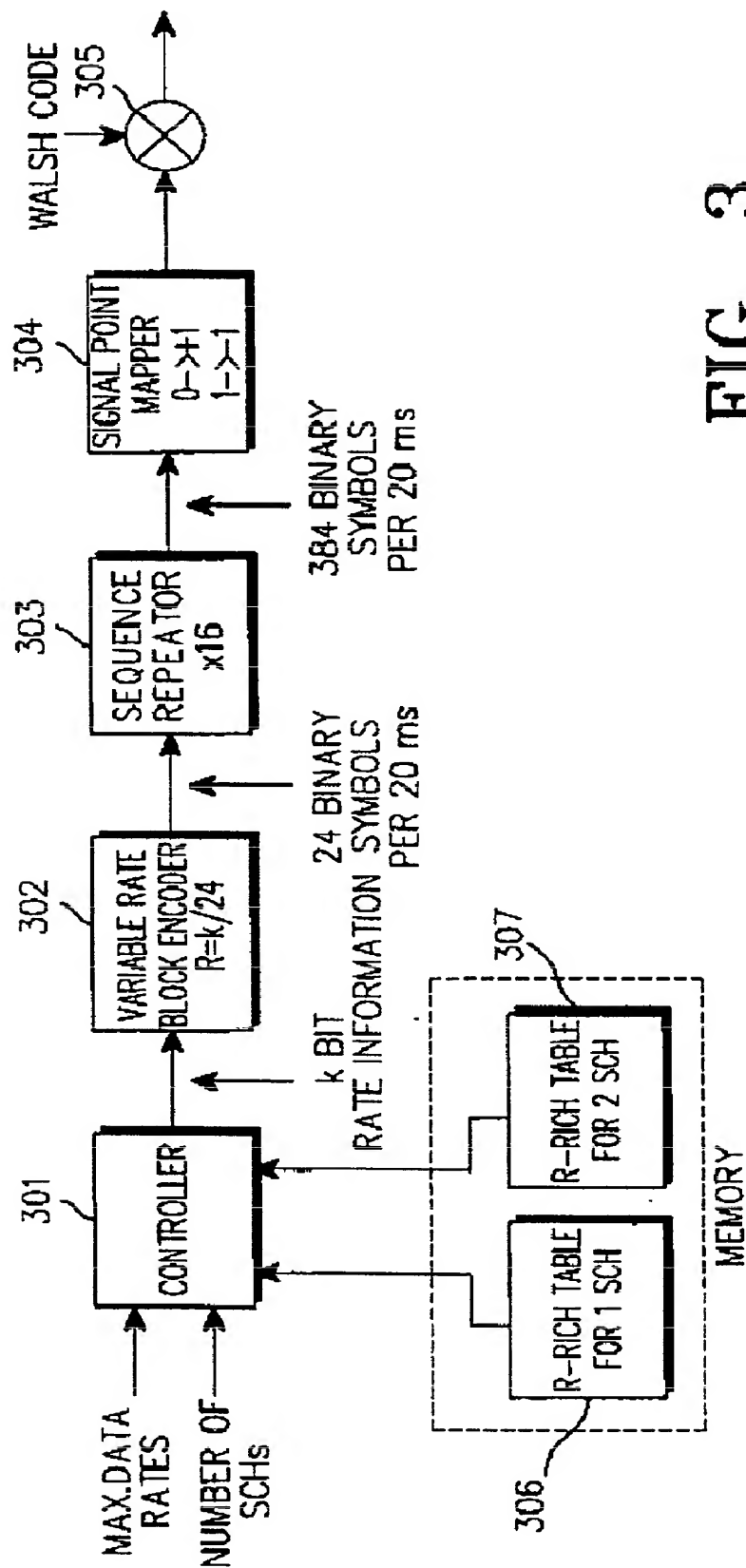


FIG. 3

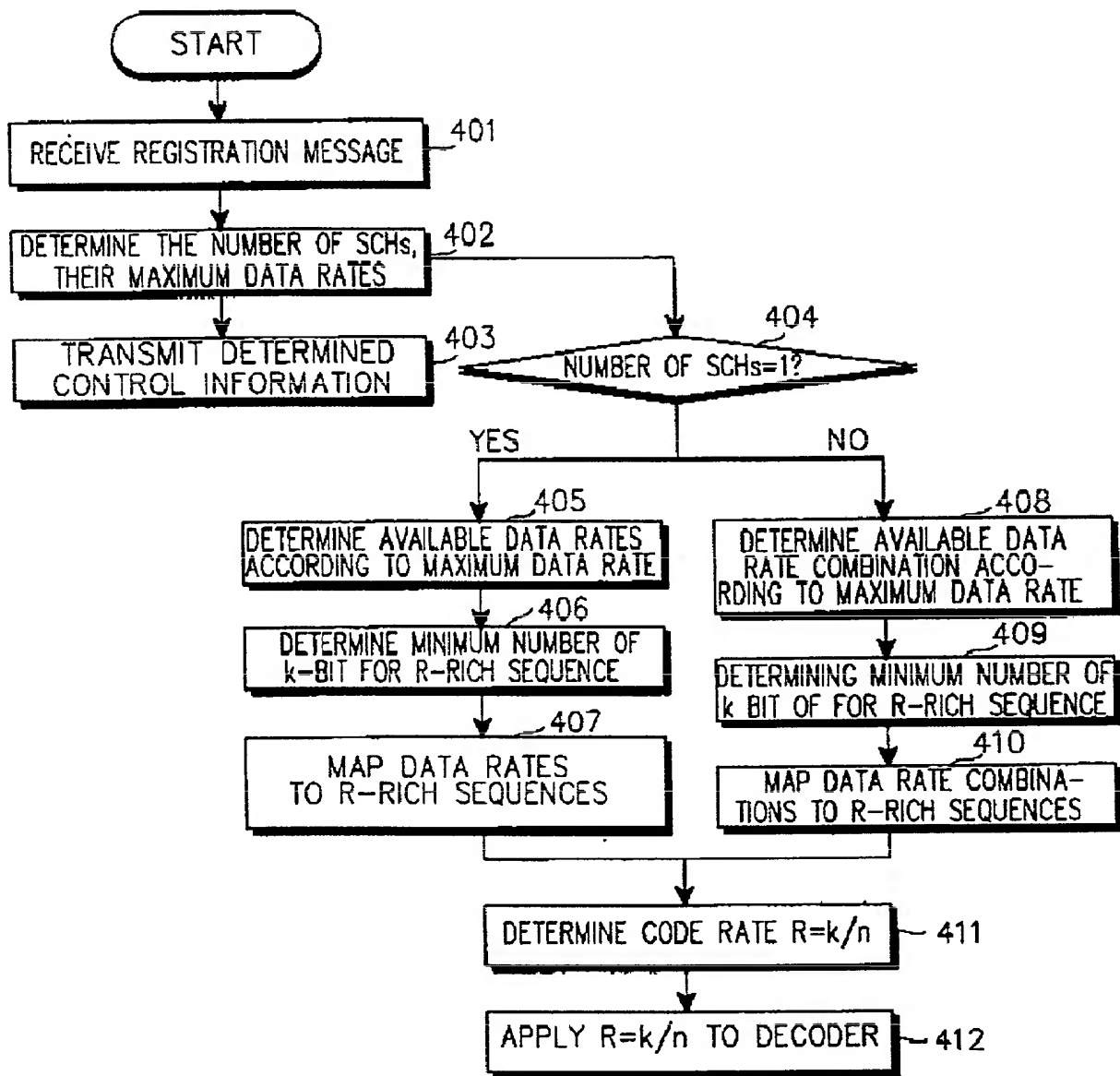


FIG. 4

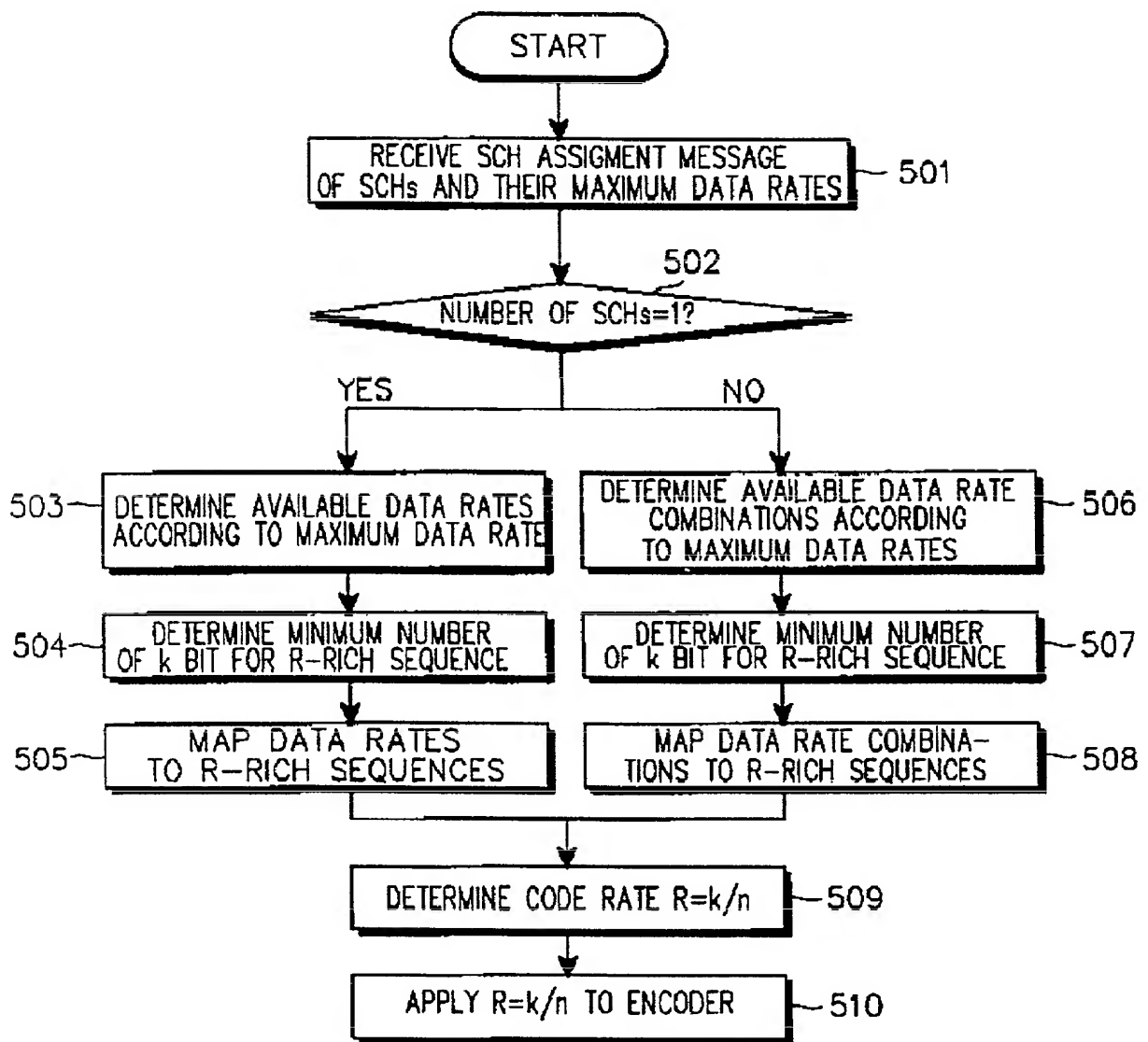


FIG. 5

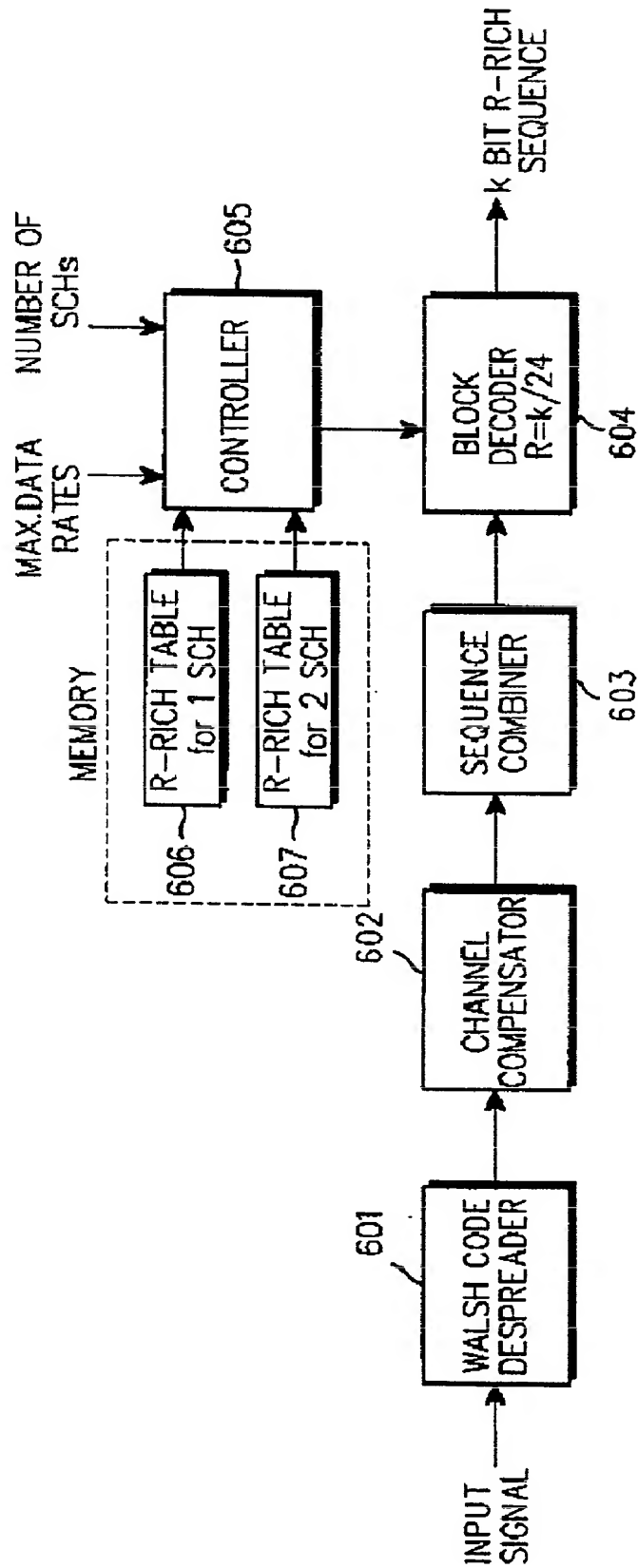


FIG. 6

METHOD AND DEVICE FOR TRANSMITTING/RECEIVING DATA RATE INFORMATION IN A MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

PRIORITY

[0001] This application claims priority to an application entitled "Method and Device for Transmitting/Receiving Data Rate Information in a Mobile Communication System" filed in the Korean Industrial Property Office on Mar. 29, 2001 and assigned Serial No. 2001-16651, and to an application entitled "Method and Device for Transmitting/Receiving Data Rate Information in a Mobile Communication System" filed in the Korean Industrial Property Office on May 16, 2001 and assigned Serial No. 2001-26802, the contents of both of which are hereby incorporated by reference.

BACKGROUND OF THE INVENTION

[0002] 1. Field of the Invention

[0003] The present invention relates generally to a mobile communication system that supports multimedia service applications including voice and data, and in particular, to a method and device for transmitting/receiving reverse data rate information.

[0004] 2. Description of the Related Art

[0005] A typical mobile communication system, for example, a CDMA (Code Division Multiple Access) system based on IS-95 supports only voice service. Along with an increasing user demand for data communication and the development of mobile communication technology, the mobile communication system has been evolved to support data service. HDR (High Data Rate), for example, was proposed to support only high-rate data service.

[0006] The existing mobile communication systems have been deployed such that voice service and data service are considered separately. Due to an ever increasing demand for contemporaneous delivery of voice and data, the mobile communication technology has reached a position in which we should explore a mobile communication system capable of supporting voice and data services simultaneously. To meet this demand, a so-called 1xEV-DV (Evolution Data and Voice) system has been proposed recently.

[0007] The 1xEV-DV mobile communication system enables data transmission on both directions, forward and reverse. In this system, a mobile station transmits reverse data on an SCH (Supplemental channel) to a base station, along with information about the data rate of the SCH on an R-RICH (Reverse Rate Indicator Channel).

[0008] FIG. 1 is a block diagram of a conventional reverse data rate information transmitter. The transmitter transmits an R-RICH sequence representing the data rate of a reverse SCH from a mobile station to a base station in the 1xEV-DV mobile communication system, for example.

[0009] Referring to FIG. 1, a total of four or seven bits are assigned to an R-RICH sequence to indicate a reverse data rate. Information about the number of SCHs to be used for the mobile station and a set of data rates for each SCH is fed to a controller 101. Then, the controller 101 determines a mapping relation between R-RICH sequence values and the

reverse SCH data rates. If up to two SCHs are used, two mapping relations can be set for the case of using one SCH and for the case of using two SCHs. After the mapping, the controller 101 outputs a 4-bit R-RICH sequence in the case of the one SCH, and a 7-bit R-RICH sequence in the case of two SCHs. The code rate of an encoder 102 varies depending on the number of bits assigned to the R-RICH sequence. Code rates of $\frac{1}{24}$ and $\frac{7}{24}$ are applied respectively to the four-bit R-RICH sequence and the seven-bit R-RICH sequence. In other words, the encoder 102 outputs 24 code symbols regardless of the number of bits of the R-RICH sequence. A sequence repeater 103 repeats the 24-code symbol sequence 15 times (i.e., 16 code symbol sequences occur). A signal point mapper 104 converts the 0s and 1s of 384 code symbols (24 code symbols \times 16) to +1s and -1s, respectively. A Walsh spreader 105 spreads the 384 code symbols received from the signal point mapper 104 with a predetermined Walsh code of length 64 assigned to the R-RICH. The spread signal is transmitted to the base station in a 20-ms reverse frame.

[0010] Table 1 below shows conventional mapping between data rates and R-RICH sequence values when one SCH is used for reverse data transmission. The data rates are listed in an ascending order and 4-bit R-RICH sequence values ranging from 0000 to 1000 are sequentially assigned to the data rates.

TABLE 1

data rate (kbps)	R-RICH sequence
0	0000
9.6	0001
19.2	0010
38.4	0011
76.8	0100
153.6	0101
307.2	0110
614.4	0111
1024	1000

[0011] FIG. 2 is a diagram illustrating a signal flow between a mobile station and a base station in a typical call setup procedure.

[0012] Referring to FIG. 2, a call setup starts with power-on in the mobile station in step 201. The mobile station notifies a wireless network of its presence by mobile station registration and transmits signaling information to the base station in step 202. The base station determines call setup parameters needed for the mobile station to operate over the wireless network in step 203. The call setup parameters include the number of SCHs to be used for the mobile station and the maximum data rate of each SCH, which are determined considering the type and characteristics of the mobile station, the type of a service to be provided, and the condition of the wireless network. The base station transmits the call setup parameters to the mobile station in step 204. Upon receipt of the call setup parameters in step 205, the mobile station starts to transmit traffic data.

[0013] The conventional R-RICH transmitter shown in FIG. 1 considers only the number of SCHs to be used for the mobile station, excluding the maximum data rate of each SCH, in determining the number of bits to be assigned to an R-RICH sequence and the mapping relation between

R-RICH sequences and data rates (or data rate combinations). For example, if one SCH is to be used for reverse data transmission, mapping between a particular data rate and an R-RICH sequence is carried out regardless of the maximum data rate of the SCH, as shown in Table 1. The maximum data rate of each SCH can be transmitted by a signaling message at a call setup as shown in FIG. 2, or it can be reset by the signaling message after a call is connected.

[0014] A drawback of the conventional R-RICH sequence bit number determining method is that a predetermined number of bits are assigned to the R-RICH sequence even if the number of available data rates is limited by the maximum data rate of each SCH. For example, if one SCH is used and its maximum data rate is 38.4 kbps in Table 1, the mobile station transmits data at or below 38.4 kbps. Therefore, the R-RICH sequence is one of 0000, 0001, 0010, and 0011. Though the four available data rates can be represented in two bits, an extra two bits are additionally assigned. This implies that the encoder 102 encodes data at a code rate $\frac{1}{24}$ though a code rate of $\frac{2}{24}$ is enough.

SUMMARY OF THE INVENTION

[0015] In general, as a code rate is decreased by reducing the number of bits of an R-RICH sequence on the condition that the number of code symbols output from an encoder is not changed, the minimum distance of a block code is increased. As a result, required transmission power to satisfy predetermined performance can be saved. On the contrary, pretransmission of four bits in a situation where two bits are enough deteriorates performance and causes unnecessary transmission power consumption.

[0016] It is, therefore, an object of the present invention to provide a method and device for transmitting/receiving reverse data rate information in a mobile communication system that supports voice and packet data services simultaneously.

[0017] It is another object of the present invention to provide a method and device for transmitting reverse data rate information with less bits in a mobile communication system that supports voice and packet data services simultaneously.

[0018] It is a further object of the present invention to provide a method and device for encoding reverse data rate information at a reduced code rate if the number of possible data rate in reverse link is reduced in a mobile communication system that supports voice and packet data services simultaneously.

[0019] The foregoing and other objects of the present invention are achieved by providing a method and device for transmitting and/or receiving reverse data rate information in a mobile communication system supporting multimedia service applications including voice and data services. According to the present invention, upon receipt of information about maximum data rates of SCHs, a mobile station determines the minimum number of bits to be assigned to the reverse data rate information according to a number of possible data rates and then transmits the reverse data rate information with the minimum number of bits to a base station.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0020] The above and other objects, features and advantages of the present invention will become more apparent

from the following detailed description when taken in conjunction with the accompanying drawings in which:

[0021] FIG. 1 is a block diagram of a conventional data rate information transmitter;

[0022] FIG. 2 is a diagram illustrating a signal flow between a mobile station and a base station in a typical call setup procedure;

[0023] FIG. 3 is a block diagram of a data rate information transmitter according to an embodiment of the present invention;

[0024] FIG. 4 is a flowchart illustrating a data rate information receiving procedure in a base station according to the embodiment of the present invention;

[0025] FIG. 5 is a flowchart illustrating a data rate information generating and transmitting procedure in a mobile station according to the embodiment of the present invention; and

[0026] FIG. 6 is a block diagram of a data rate information receiver according to the embodiment of the present invention.

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

[0027] A preferred embodiment of the present invention will be described hereinbelow with reference to the accompanying drawings. In the following description, well-known functions or constructions are not described in detail since they would obscure the invention in unnecessary detail.

[0028] FIG. 3 is a block diagram of a mobile station device for transmitting reverse data rate information on an R-RICH in a 1xEV-DV system according to an embodiment of the present invention.

[0029] The R-RICH is a channel that transmits information about the data rate of a reverse SCH to a base station. The base station recovers the original data received from a mobile station by obtaining information about the presence of data or the absence of data, modulation, and channel encoding through recovery of an R-RICH received from the mobile station. A method of transmitting/receiving an R-RICH according to the present invention is also applicable to systems other than 1xEV-DV.

[0030] Referring to FIG. 3, the mobile station receives information regarding its available maximum data rate from the base station and the data rate information transmitter in the mobile station transmits reverse data rate information in relation to the maximum data rate to the base station. A controller 301 determines the number of available data rates less than or equal to the maximum data rate based on the received reverse data rate information referring to a set of data rates stored in a memory table 306 or 307 and then determines a number of bits for an R-RICH sequence based on the number of available data rates. The bit number is a minimum integer determined by the number of the available data rates. The controller 301 maps the available data rates to R-RICH sequences each having the number of bits. The number of available data rates and the number of bits of the R-RICH sequence are in the relation expressed as equation (1). An encoder 302 encodes the R-RICH sequence with the number of bits representing a reverse data rate to be used at

a code rate, which is determined by the number of bits. The R-RICH sequence is encoded at each reverse data transmission. Though not shown, the mobile station device according to the embodiment of the present invention further includes a receiver for receiving information about the number of reverse SCHs to be used and the maximum data rate of each SCH from the base station.

[0031] To represent the data rate of a reverse SCH, k bits are assigned to an R-RICH sequence. On the basis of information regarding the number of SCHs to be used and the maximum data rate of each SCH, the controller **301** determines a mapping relation between R-RICH sequences and available reverse SCH data rates. The memory tables **306** and **307** list a set of data rates in the case of using one SCH and a set of data rate combinations in the case of using two SCHs, respectively. For example, if one SCH is used and its maximum data rate is 38.4 kbps in Table 1, four data rates are available for transmission of the SCH and so two bits are assigned to the R-RICH sequence. If m data rates are available for an SCH, then

$$k = \lceil \log_2(m) \rceil \quad (1)$$

[0032] where m is the number of data rates less than or equal to a given maximum data rate for the SCH among a set of data rates, k is the minimum number of bits to be assigned to the R-RICH sequence, and $\lceil a \rceil$ represents the operation of obtaining a minimum integer greater than or equal to a .

[0033] The above equation works with two SCHs as well as with one SCH. If two SCHs are used, m is the number of all possible combinations of data rates available for the two SCHs. For example, for two SCHs with maximum data rates of 9.6 kbps and 38.4 kbps in Table 1, the number of all possible data rate combinations is 8 (first two SCHs \times second four SCHs). Hence, $m=8$ and $k=3$ according to equation (1).

[0034] The reason of adjusting the number of bits of the R-RICH sequence using equation (1) is to minimize the R-RICH sequence bit number according to the amount of transmission information so that the R-RICH sequence is coded at a minimum code rate and thus performance is improved. The encoder **302** in FIG. 3 encodes the R-RICH sequence received from the controller **301** at a code rate $R=k/n$ (e.g., $n=24$). The parameter k ranges from 1 to 7 because the number of bits of the R-RICH sequence depends on the number of SCHs and the maximum rates of the SCHs, in which the present invention differs from the conventional data rate information transmission method. The sequence repeater **303** repeats the R-RICH code symbol sequence predetermined times (e.g., 15 times). The signal point mapper **304** maps the 0s and 1s of the 384 ($=24 \times 16$) repeated R-RICH code symbols to +1s and -1s, respectively. The Walsh spreader **305** spreads the 374 code symbols received from the signal point mapper **304** with a Walsh code of, for example, length 64 assigned to the R-RICH. The spread signal is transmitted in a reverse frame of 20 ms in duration. An orthogonal spreader may substitute for the Walsh spreader **305** to orthogonally spread the code symbols output from the signal point mapper **304**.

[0035] The data rate information transmission according to the embodiment of the present invention depicted in FIG. 3 differs from the conventional data rate information transmission depicted in FIG. 1 in that (1) the number of bits assigned to an R-RICH sequence is determined by the

number of SCHs in the conventional technology, while it is determined by the number of available data rates for one SCH or the number of all possible combinations of data rates available for two SCHs in the present invention, and (2) the R-RICH sequence and a particular data rate or a combination of data rates is in a fixed mapping relation, and once the number of SCHs is determined, a corresponding mapping relation is set regardless of the number of available data rates/data rate combinations for the SCHs in the conventional technology, while the mapping relation is variable depending on the number of available data rates/data rate combinations for SCHs in the present invention. That is, the number of bit of the R-RICH sequence and the number of available data rates/data rate combinations are in a variable mapping relation.

[0036] FIG. 6 is a block diagram of a base station device for receiving data rate information, particularly an R-RICH channel receiver according to the embodiment of the present invention.

[0037] Referring to FIG. 6, after PN (Pseudorandom Noise) despreading, a Walsh despreaders **601** despreads an input signal with a predetermined Walsh code. A channel compensator **602** channel-compensates the despread signal and a sequence combiner **603** combines the sequences that were repeated predetermined times (e.g., 15 times) in a transmitter. A decoder **604** decodes the combined sequence with a code rate $R=k/n$ (e.g., $n=24$). A controller **605** determines the number of bits of an R-RICH sequence, k according to the number of SCHs used for a corresponding mobile station and the maximum data rate of each of the SCHs. The controller **605** also sets a mapping relation between R-RICH sequence values and the data rates of the SCHs based on the number of the SCHs and the maximum data rate of each SCH. Tables **606** and **607** list a set of data rates for one SCH and a set of data rate combinations for two SCHs, respectively. The same mapping relation between the R-RICH sequences and the data rates/data rate combinations is applied to both the mobile station and the base station shown in FIGS. 3 and 6.

[0038] The base station device of FIG. 6 is designed to receive data rate information from the mobile station. The controller **605** determines the number of data rates less than or equal to the maximum data rate of an SCH available to the mobile station from the memory tables **606** or **607** having a set of data rates and determines the number of bits of the R-RICH sequence according to the number of the available data rates. The number m of the data rates and the number of bits k of the R-RICH sequence are determined by equation (1) as described before. The controller **605** maps the data rates to R-RICH sequence values, each having the number of bits. The receiver decodes an R-RICH sequence received from the mobile station at a code rate determined by the number of bits of the R-RICH sequence.

[0039] Though not shown, the base station device according to the embodiment of the present invention further includes a receiver for receiving a registration message from the mobile station and a transmitter for transmitting information about the number of available SCHs and the maximum data rate of each SCH to the mobile station.

[0040] Table 2 below lists data rates versus R-RICH sequence values when one SCH is used for reverse data transmission according to the embodiment of the present invention.

TABLE 2

SCH data rate	Data rate availability	R-RICH sequence (conventional)	R-RICH sequence (the present invention)
0 kbps	available	000	00
Data rate A	available	001	01
Data rate B	available	010	10
Data rate C	available	011	11
Data rate D	not available	100	—
Data rate E	not available	101	—
Data rate F	not available	110	—
Data rate G	not available	111	—

[0041] In Table 2, all available data rates for the SCH are listed in the first column. A total of eight data rates ranging from 0 kbps to data rate G are given for the SCH and the maximum data rate of the SCH is data rate C, by way of example. The data rates should be enumerated in the same way in both the mobile station and the base station. Here, the data rates are arranged in an ascending order. The second column contains information about whether each data rate is available or not. In the third column, the data rates are mapped to corresponding R-RICH sequences. In the conventional technology, although four data rates are available for a maximum data rate of data rate C, three bits are assigned to the R-RICH sequence in view of the number of all the data rates (i.e., 8). Meanwhile, the number of available data rates is first determined in the present invention. In Table 2, four data rates are available and two bits are assigned to the R-RICH sequence by equation (1). The rightmost column includes R-RICH sequence values mapped to the available data rates with present invention. An arbitrary mapping relation can be set between the data rates and the R-RICH sequence values as long as it is applied to both the mobile station and the base station.

[0042] In Table 2, the number of bits of the R-RICH sequence and the mapping relation between the available data rates and the R-RICH sequence values depend on the maximum data rate of the SCH. If the maximum data rate is data rate C, the 2-bit R-RICH sequences are mapped to corresponding data rates. In real application, the maximum data rate can be determined during call set-up or changed after the call set-up.

[0043] Table 3 below lists data rates versus R-RICH sequence values when two SCHs are used for reverse data transmission according to the embodiment of the present invention.

TABLE 3

Data rates SCH 1	Data rates for SCH 2	Data rate availability	R-RICH sequence (conventional)	R-RICH sequence (the present invention)
0 kbps	0 kbps	available	0000	000
0 kbps	Data rate A	available	0001	001
0 kbps	Data rate B	not available	0010	—
0 kbps	Data rate C	not available	0011	—
Data rate A	0 kbps	available	0100	010
Data rate A	Data rate A	available	0101	011
Data rate A	Data rate B	not available	0110	—
Data rate A	Data rate C	not available	0111	—
Data rate B	0 kbps	available	1000	100

TABLE 3-continued

Data rates SCH 1	Data rates for SCH 2	Data rate availability	R-RICH sequence (conventional)	R-RICH sequence (the present invention)
Data rate B	Data rate A	available	1001	101
Data rate B	Data rate B	not available	1010	—
Data rate B	Data rate C	not available	1011	—
Data rate C	0 kbps	available	1100	110
Data rate C	Data rate A	available	1101	111
Data rate C	Data rate B	not available	1110	—
Data rate C	Data rate C	not available	1111	—

[0044] In Table 3, all available data rates for SCH 1 and SCH 2 are listed in the first and second columns, respectively. In reality, a Walsh code and modulation applied to each SCH should be considered in determining all available data rates in the 1xEV-DV system. If orthogonality is not maintained between SCH 1 and SCH 2 due to their Walsh codes and modulation methods, a corresponding data rate combination is not available. Table 3 was made on the assumption that four data rates including 0 kbps are set for SCH1 and SCH 2 and the maximum data rates of SCH 1 and SCH 2 are data rate C and data rate A, respectively. The data rates can be enumerated in an arbitrary but the same manner for both the mobile station and the base station. The third column in Table 3 indicates whether each data rate combination is available or not and the fourth column lists R-RICH sequences mapped to all possible data rate combinations in the conventional method. Since four data rates are available for SCH 1 and two data rates are available for SCH 2, a total of eight data rate combinations are produced. All possible data rate combinations, that is, 16 data rate combinations are generated and four bits are assigned to the R-RICH sequence in the conventional method. On the other hand, the number of available data rate combinations is first determined in the present invention. In Table 3, eight data rate combinations are available and three bits are assigned to the R-RICH sequence by equation (1). The rightmost column in Table 3 includes R-RICH sequence values mapped to the available data rate combinations. An arbitrary mapping relation can be set between the data rate combinations and the R-RICH sequence values as long as it is applied to both the mobile station and the base station.

[0045] In Table 3, the number of bits of the R-RICH sequence and the mapping relation between the available data rate combinations and the R-RICH sequence values depend on the maximum data rates of SCH 1 and SCH 2. In real application, the maximum data rates can be determined during call set-up or changed after the call set-up.

[0046] The memory tables 306 and 307 shown in FIG. 3 contain the data rates in the first column of Table 2 and the data rates in the first and second columns of Table 3, respectively. The controller 301 determines the number of available data rates/data rate combinations based on the number of SCHs and given data rates for each SCH and then the number of bits to be assigned to an R-RICH sequence. The controller 301 maps the available data rates/data rate combinations to R-RICH sequences.

[0047] FIG. 4 is a flowchart illustrating a procedure for receiving data rate information in a base station according to

the embodiment of the present invention. How the base station determines the number of bits of an R-RICH sequence and maps available data rates for an SCH to R-RICH sequences will be described referring to FIG. 4. This procedure is performed mainly by the controller 605 shown in FIG. 6.

[0048] Referring to FIG. 4, the base station receives a mobile registration message from a mobile station in step 401. The mobile registration message contains information about the mobile station like the type of the mobile station and the type of a requested service. In step 402, the base station determines the number of SCHs to be assigned to the mobile station and a maximum data rate for each SCH based on the received information such as mobile station's buffer size and other information such as reverse link load. The determined control information is transmitted to the mobile station by an SCH assignment message in step 403.

[0049] If it is determined that a single SCH is assigned to the mobile station in step 404, the base station determines data rates available to the SCH in step 405. The data rates are less than or equal to the maximum data rate of the SCH. For example, eight data rates including 0 kbps are set for the single SCH in Table 2. Here, given data rate C as the maximum data rate, four data rates, 0 kbs and data rates A, B and C are available to transmit the SCH. In step 406, the base station determines the minimum number of bits for an R-RICH sequence based on the number of available data rates for the SCH by equation (1). In Table 2, at least two bits are assigned to the R-RICH sequence. The base station maps 2-bit R-RICH sequences to the available data rates in step 407.

[0050] In Table 2, two bits are assigned to each R-RICH sequence to represent four available data rates. The R-RICH sequences 00, 01, 10 and 11 are mapped to the available data rates 0 kbps, data rate A, data rate B and data rate C, respectively. While the data rates are arranged in an ascending order and the R-RICH sequences range from 00 to 11, sequentially in Table 2, data rate arrangement and R-RICH sequence-data rate mapping can be carried out in any other manner if it is preset between the mobile station and the base station.

[0051] If it is determined that two SCHs are assigned to the mobile station in step 404, the base station determines available data rate combinations in step 408. The data rates in combination are less than or equal to the maximum data rates of the SCHs. For example, eight data rates are set for each SCH in Table 3. Here, given data rate C and data rate A as the maximum data rates, eight data rate combinations are available to transmit the SCHs. In step 409, the base station determines the minimum number of bits of an R-RICH sequence based on the number of available data rate combinations by equation (1). In Table 3, at least three bits are assigned to the R-RICH sequence. The base station maps 3-bit R-RICH sequences to the available data rate combinations in step 410.

[0052] In Table 3, three bits are assigned to each R-RICH sequence to represent eight available data rate combinations listed in the third column. The R-RICH sequences ranging from 000 to 111 are mapped to the available data rate combinations, respectively. Data rate arrangement and R-RICH sequence-data rate mapping can be carried out in any manner if it is preset between the mobile station and the base station.

[0053] In step 411, the base station determines a code rate according to the number of bits of the R-RICH sequence. The decoder 604 decodes a received R-RICH sequence at the determined code rate $R=k/n$.

[0054] FIG. 5 is a flowchart illustrating a procedure for transmitting data rate information in the mobile station according to the embodiment of the present invention. How the mobile station determines the number of bits of an R-RICH sequence and maps available data rates for an SCH to R-RICH sequences will be described referring to FIG. 5. This procedure is performed mainly by the controller 301 shown in FIG. 3.

[0055] Referring to FIG. 5, the mobile station receives an SCH assignment message from the base station in step 501. The SCH assignment message contains control information about the number of SCHs assigned to the mobile station and a maximum data rate for each SCH.

[0056] If a single SCH is assigned to the mobile station in step 502, the mobile station determines data rates available to the SCH in step 503. The data rates are less than or equal to the maximum data rate of the SCH. In step 504, the mobile station determines the minimum number of bits of an R-RICH sequence based on the number of available data rates by equation (1). The mobile station maps minimum number of bits for R-RICH sequences to the available data rates in step 505. In the example of Table 2, 2-bit R-RICH sequences are mapped to the available data rates.

[0057] If two SCHs are assigned to the mobile station in step 502, the mobile station determines available data rate combinations in step 506. The data rates in combination are less than or equal to the maximum data rates of the SCHs. In step 507, the mobile station determines the minimum number of bits of an R-RICH sequence based on the number of available data rate combinations by equation (1). The mobile station maps minimum number of bits R-RICH sequences to the available data rate combinations in step 507. In the example of Table 3, 3-bit R-RICH sequences are mapped to the available data rates.

[0058] In step 509, the mobile station determines a code rate according to the number of bits of the R-RICH sequence. The encoder 302 encodes an R-RICH sequence at the determined code rate $R=k/n$.

[0059] Available SCH data rates/data rate combinations may be mapped to R-RICH sequences in a manner other than in Tables 2 and 3 only if the mapping relation is applied commonly to the mobile station and the base station according to the number of given SCHs and a maximum data rate for each SCH.

[0060] While the R-RICH sequence transmission and reception have been described when one or two SCHs are assigned to a mobile station, the same procedures are applied to the case of using three or more SCHs.

[0061] As described above, a novel channel structure according to the present invention transmits information about a data rate/data rate combination with reduced bits from a mobile station to a base station. The resulting decrease in a used code rate improves the performance of data rate information transmission.

[0062] While the invention has been shown and described with reference to a certain preferred embodiment thereof, it

will be understood by those skilled in the art that various changes in form and details may be made therein without departing from the spirit and scope of the invention as defined by the appended claims.

What is claimed is:

1. A method of generating reverse data rate indicating information in a mobile station after information about a maximum data rate available to the mobile station is received from a base station in a mobile communication system, the method comprising the steps of:

determining the number of available reverse data rates less than or equal to the maximum data rate based on the maximum data rate information;

determining a number of bits to be assigned to the reverse data rate indicating information according to the number of available data rates; and

generating reverse data rate indicating information with the number of bits, mapped to the available data rates on a one-to-one basis.

2. The method of claim 1, wherein the step of determining the number of bits comprises the steps of determining the number of the available data rates less than or equal to the maximum data rate among a set of given data rates, and determining the number of bits of the reverse data rate indicating information according to the number of the available data rates, and wherein if the number of the available data rates is m and the number of bits is k , k is the minimum integer equal to or greater than $\log_2(m)$.

3. The method of claim 2, further comprising the steps:

generating reverse data rate indicating information each having the number of bits and mapped to the available data rates;

selecting one of the available data rates; and

encoding the reverse data rate indicating information mapped to the selected data rate at a code rate determined by the number of bits of the reverse data rate indicating information and transmitting the encoded reverse data rate indicating information.

4. A method of receiving reverse data rate indicating information from a mobile station in a base station of a mobile communication system, comprising the steps of:

determining the number of data rates available to the mobile station less than or equal to a maximum data rate from maximum data rate information;

determining the number of bits of the reverse data rate indicating information; and

generating reverse data rate indicating information with the number of bits, mapped to the available reverse data rates on a one-to-one basis.

5. The method of claim 4, further comprising the step of decoding reverse data rate indicating information at a code rate determined by the number of bits of the reverse data rate indicating information, upon receipt of the reverse data rate indicating information.

6. The method of claim 5, wherein the step of determining the number of bits comprises the steps of determining the number of the available data rates less than or equal to the maximum data rate among a set of given data rates, and determining the number of bits of the reverse data rate

indicating information according to the number of the available data rates, and wherein if the number of the available data rates is m and the number of bits is k , k is the minimum integer equal to or greater than $\log_2(m)$.

7. The method of claim 6, further comprising the steps of:

generating reverse data rate indicating information with the number of bits, mapped to the available reverse data rates on a one-to-one basis; and

decoding reverse data rate indicating information at a code rate determined by the number of bits of the reverse data rate indicating information, upon receipt of the reverse data rate indicating information.

8. A mobile station device for generating reverse data rate indicating information in a mobile station after information about a maximum data rate available to the mobile station is received from a base station in a mobile communication system, the device comprising:

a memory for storing available reverse data rates less than or equal to the maximum data rate included the maximum data rate information; and

a controller for determining a number of bits to be assigned to the reverse data rate indicating information according to the number of available data rates, and mapping reverse data rate indicating information having the determined number of bits to the available data rates.

9. The mobile station device of claim 8, wherein if the number of the available data rates is m and the number of bits is k , k is determined by the controller to be the minimum integer equal to or greater than $\log_2(m)$.

10. The mobile station device of claim 8, further comprising a transmitter for transmitting the reverse data rate indicating information.

11. The mobile station device of claim 10, wherein the transmitter includes an encoder for encoding the reverse data rate indicating information at a code rate determined by the determined number of bits of the reverse data rate indicating information.

12. A base station device for receiving reverse data rate indicating information from a mobile station in a mobile communication system, comprising:

a controller for determining the number of bits of the reverse data rate indicating information according to a number of data rates available to the mobile station less than or equal to a maximum data rate; and

a decoder for decoding reverse data rate indicating information at a code rate determined by the determined number of bits of the reverse data rate indicating information sequence upon receipt of the reverse data rate indicating information.

13. The base station device of claim 12, wherein the controller determines the number of the available data rates less than or equal to the maximum data rate among a set of given data rates, and determines the number of bits of the reverse data rate indicating information according to the number of the available data rates.

14. The base station device of claim 13, wherein if the number of the available data rates is m and the number of bits is k , k is determined by the controller to be the minimum integer equal to or greater than $\log_2(m)$.

15. The base station device of claim 13, further comprising a memory for storing the set of data rates.

16. The base station device of claim 13, wherein the controller maps reverse data rate information sequences each having the number of bits to the available data rates.

17. A method of transmitting and receiving reverse data rate indicating information in a mobile communication system having a mobile station and a base station, comprising the steps of:

transmitting information about a maximum data rate available to the mobile station from the base station to the mobile station;

determining a first number of bits for reverse data rate indicating information according to a number of available data rates less than or equal to the maximum data rate in the mobile station;

transmitting reverse data rate indicating information with the first number of bits representing a reverse data rate to be used from the mobile station to the base station;

determining a second number of bits for the reverse data rate indicating information according to the number of available data rates less than or equal to the maximum data rate in the base station; and

decoding the reverse data rate indicating information at a code rate determined by the second number of bits in the base station upon receipt of the reverse data rate indicating information from the mobile station.

18. The method of claim 17, wherein the first number of bits determination step comprises the steps of determining the number of the available data rates less than or equal to the maximum data rate in the mobile station among a set of

given data rates, and determining the first number of bits of the reverse data rate indicating information according to the number of the available data rates, and wherein if the number of the available data rates is m and the first number of bits is k , k is the minimum integer equal to or greater than $\log_2(m)$.

19. The method of claim 18, further comprising the steps:

generating reverse data rate indicating information each having the number of bits and mapped to the available data rates;

selecting one of the available data rates; and

encoding the reverse data rate indicating information mapped to the selected data rate at a code rate determined by the number of bits of the reverse data rate indicating information and transmitting the encoded reverse data rate indicating information.

20. The method of claim 19, wherein the step of determining the second number of bits comprises the steps of determining the number of the available data rates less than or equal to the maximum data rate among a set of given data rates, and determining the second number of bits of the reverse data rate indicating information according to the number of the available data rates, and wherein if the number of the available data rates is m and the second number of bits is k , k is the minimum integer equal to or greater than $\log_2(m)$.

21. The method of claim 20, further comprising the step of generating reverse data rate indicating information with the second number of bits, mapped to the available reverse data rates on a one-to-one basis.

* * * * *

보여주는 도면.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 데이터 전송률 지시 정보 수신 장치의 구성을 보여주는 도면.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 음성 및 데이터 서비스를 포함하는 멀티미디어 서비스를 지원하는 이동 통신시스템에 관한 것으로, 특히 단말기에서 기지국으로 전송하는 데이터의 전송률을 지시하는 정보를 송수신하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

전형적인 이동 통신시스템, 예를 들어, IS-2000과 같은 부호분할다중접속(CDMA: Code Division Multiple Access)방식의 이동 통신시스템은 음성 서비스만을 지원하는 형태이었다. 그러나, 사용자 요구와 함께 통신 기술이 발전함에 따라 이동 통신시스템은 데이터 서비스를 지원하는 형태로도 발전하고 있는 추세이다. 예를 들어, HDR(High Data Rate)는 고속의 데이터 서비스를 지원하기 위해 제안된 이동 통신시스템이다.

기존의 이동 통신시스템은 음성 서비스만을 지원하는 형태 또는 데이터 서비스만을 지원하는 형태로 고려되었다. 즉, 이동 통신시스템은 음성 서비스와 데이터 서비스를 동시에 서비스할 필요가 있음에도 불구하고, 기존의 이동 통신시스템은 각 서비스를 별도로 지원하는 형태이었다. 따라서, 음성 서비스를 지원하면서도 이와 동시에 데이터 서비스도 지원할 수 있는 이동 통신시스템의 구현이 요구되고 있다. 이러한 요구에 따른 이동 통신시스템으로 최근에 소위 '1xEV-DV(Evolution Data and Voice)'라 불리는 시스템이 제안되었다.

상기 1xEV-DV와 같은 이동 통신시스템은 기지국에서 단말기로 데이터를 전송할 뿐만 아니라 단말기에서 기지국으로의 데이터 전송도 가능하게 하고 있다. 이동 통신시스템의 단말기에서 기지국으로의 데이터 전송에는 소위 '부가채널(SCH: Supplemental Channel)'이 사용되고, 단말기는 기지국으로 전송되는 데이터의 전송률을 지시하는 정보를 전송한다.

도 1은 종래 기술에 따른 데이터 전송률 지시 정보 송신 장치의 구성을 보여주는 도면이다. 일 예로 상기 도 1은 1xEV-DV 이동 통신시스템의 단말기에서 기지국으로 데이터 전송률 지시 정보를 전송하는 역방향 전송률 지시자 채널(R-RICH: Reverse Rate Indicator Channel)의 구조를 보여주고 있다.

상기 도 1을 참조하면, 역방향 SCH를 통해 전송되는 데이터의 전송률을 지시하기 위하여 총 4개 또는 7개의 비트가 데이터 전송률 지시 정보인 R-RICH 시퀀스(sequence)에 할당된다. 해당 단말기에서 이용되는 SCH의 개수와 각 SCH별 데이터 전송률이 제어기 101로 입력된다. 상기 제어기 101은 상기 SCH의 개수를 입력받고, R-RICH 시퀀스와 역방향 SCH 데이터 전송률의 매핑(mapping) 관계를 결정한다. 이용 가능한 SCH의 개수가 최대 2개인 경우 R-RICH 시퀀스와 역방향 SCH 데이터 전송률의 매핑 관계는 SCH가 1개인 경우 또는 2개인 경우 중 하나이다. 상기 제어기 101에서 R-RICH 시퀀스와 역방향 SCH 데이터 전송률의 매핑 관계가 결정되면, 상기 제어기 101에 입력되는 데이터 전송률에 따라 4비트 또는 7비트의 R-RICH 시퀀스가 출력된다. 1개의 SCH를 이용하는 경우 단말기는 4비트의 R-RICH 시퀀스를 전송하고, 2개의 SCH를 이용하는 경우 단말기는 7비트의 R-RICH 시퀀스를 전송한다. R-RICH 시퀀스에 할당되는 비트 수에 따라 부호화기 102에서 적용되는 부호율(coding rate)이 바뀐다. 4비트의 R-RICH 시퀀스가 전송될 경우 부호율은 $R=4/24$ 가 되고, 7비트의 R-RICH 시퀀스가 전송될 경우 부호율은 $R=7/24$ 가 된다. 상기 부호화기 102에서 출력되는 부호화 심볼의 개수는 R-RICH 시퀀스의 비트 수와 관계없이 총 24개이다. 상기 부호화기 102에서 출력된 24개의 부호화 심볼은 시퀀스 반복기 103에서 16번 반복된다. 상기 시퀀스 반복기 103에서 출력된 384개의 심볼은 신호 변환기 104에서 이전 형태에서 '+' 또는 '-'의 형태로 변환된다. 상기 신호변환기 104에서 출력된 384개의 심볼은 Walsh 확산기 105에서 R-RICH에 할당된 길이 64의 특정 Walsh 코드로 확산된다. 상기 Walsh 확산기 105에 의해 확산된 신호는 20ms의 역방향 프레임에 실려 기지국으로 전송된다.

하기의 <표 1>은 1개의 SCH가 데이터 전송을 위해 사용될 경우, R-RICH(Reverse Rate Indicator Channel) 시퀀스와 역방향 SCH 데이터 전송률의 매핑 관계를 보여준다. 하기의 <표 1>에서 각 역방향 데이터 전송률은 크기의 오름순으로 나열되었고, 4비트의 R-RICH 시퀀스가 '0000'부터 '1000'까지 순서대로 할당된 예를 보여주고 있다.

[표 1]

Data Rate (kbps)	R-RICH 시퀀스
0	0000
9.6	0001
19.2	0010
38.4	0011
76.8	0100
153.6	0101
307.2	0110
614.4	0111
1024	1000

도 2는 일반적인 기지국과 단말기간의 호 설정(call setup) 동작의 처리 흐름을 보여주는 도면이다.

상기 도 2를 참조하면, 호 설정은 단말기가 과정 201에서 파워 온(power on)되면서 시작된다. 파워 온된 단말기는 과정 202에서 단말기 등록(mobile station registration)을 함으로써 무선망 네트워크에 자신이 존재를 알리며 단말기와 관련된 각종 시그널링(signalling) 관련 정보를 기지국으로 송신한다. 단말기가 송신한 정보는 기지국에 의해 수신되고, 기지국은 과정 203에서 해당 단말기에 대하여 호 설정을 수행한다. 상기 과정 203에서는 단말기가 해당 무선 망에서 동작하기 위하여 필요한 각종 제어 정보(call setup parameters)가 결정된다. 이때 결정되는 제어 정보중에는 해당 단말기가 이용할 SCH의 개수, 각 SCH별 최대 데이터 전송률이 포함된다. 상기 과정 203에서 결정되는 SCH의 개수, 각 SCH별 최대 전송률 등은 해당 단말기의 종류 및 특성, 이용될 서비스의 종류, 각종 무선 망 관련 상황 등이 종합적으로 고려되어 결정된다. 상기 과정 203에서 결정된 제어 정보는 과정 204에서 단말기로 송신되고, 상기 송신된 제어 정보는 과정 205에서 단말기에 의해 수신된다. 단말기는 상기 과정 205에서 상기 제어 정보를 수신한 후 이를 이용하여 과정 206에서 트래픽 데이터의 송신을 시작한다.

전송한 바와 같이, 호 설정시 단말기는 기지국으로부터 각종 제어 정보를 수신한다. 이때 수신된 제어 정보중에는 SCH의 개수 및 각 SCH별 최대 전송률이 포함된다. 상기 도 1에 도시된 종래 기술에 따른 R-RICH 송신을 위한 단말기는 상기 제어 정보중에서 SCH의 개수만을 고려하여 전송될 R-RICH 시퀀스의 비트수와 데이터 전송률(또는 데이터 전송률의 조합)과의 매핑 관계를 결정한다. 즉, SCH별 최대 전송률은 데이터 전송률과 전송될 R-RICH 비트수 및 매핑 관계를 결정하는데 전혀 고려되지 않고 있다. 예를 들어, 1개의 SCH가 데이터 전송을 위해 이용될 경우, 해당 SCH의 최대 전송률과 관계없이 상기 <표 1>에 나타난 일련의 데이터 전송률들중의 어느 한 데이터 전송률과 그에 대응하는 R-RICH 비트 수간의 매핑 관계가 적용된다. SCH별 최대 데이터 전송률은 상기 도 2에서 도시한 바와 같이 호 설정시 시그널링 메시지(signalling message)를 이용하여 단말에게 알려줄 수 있고 또한 호가 시작된 후에도 시그널링 메시지를 이용하여 재설정 가능하다.

상기 도 1에서 적용된 R-RICH 비트 결정 방식의 문제점은 SCH의 최대 전송률에 의하여 전송가능한 SCH의 데이터 전송률의 개수가 제한을 받을 경우에도 일정한 비트수를 R-RICH 시퀀스에 할당한다는 것이다. 예를 들어, SCH가 한 개만 이용되고 최대 전송률이 상기 <표 1>에서 38.4kbps로 설정될 경우, 단말기는 38.4kbps와 같거나 낮은 데이터 전송률로만 데이터를 전송하게 된다. 이에 따라 종래의 기술을 적용할 경우 R-RICH의 시퀀스는 '0000', '0001', '0010', '0011'중에서 하나로 결정되어 전송된다. 즉, 1개의 SCH가 데이터 전송에 사용되고 최대 전송률이 38.4kbps일 경우, 전송 가능한 데이터 전송률이 4가지이고 R-RICH 시퀀스의 비트 수도 4이다. 사실, 4가지의 데이터 전송률은 2비트로도 표현 가능하지만, 이 보다 2비트가 더 많은 4비트를 전송하는 것이다. 이와 같이 2비트만의 정보 전송으로 가능함에도 불구하고 4비트의 정보를 전송하는 것은 부호화기 102에서 부호화율 2/24를 적용할 수 있음에도 4/24를 적용하는 것이다. 일반적으로 동일한 부호어 심볼수를 유지하는 상태에서 R-RICH 시퀀스의 비트수를 줄임으로써 부호화율을 낮추게 되면, 블록 코드의 최소 거리(minimum distance)를 증가시켜 일정한 성능을 얻는데 필요한 송신 전력량을 줄이게 된다. 그러나 전송한 바와 같은 종래 기술은 2비트만 전송해도 가능한 경우에 4비트를 전송하기 때문에, 불필요한 정보를 전송하고 이에 따라 성능 저하를 초래하거나 불필요한 송신전력을 소모하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 음성 및 패킷 데이터 서비스를 위한 이동 통신시스템에서 단말기에서 기지국으로 전송되는 데이터의 전송률을 지시하는 정보를 송수신하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 음성 및 패킷 데이터 서비스를 위한 이동 통신시스템에서 역방향 데이터 전송률을 지시하는 정보의 비트 수를 전송 정보량에 따라 최소화하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 음성 및 패킷 데이터 서비스를 위한 이동 통신시스템에서 역방향 데이터 전송률을 지시하는 정보를 부호화할 시 전송 정보량에 따라 부호율을 낮출 수 있도록 함으로써 성능을 개선하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

이러한 목적들을 달성하기 위한 본 발명은 이동 통신시스템의 단말기에서 기지국으로 전송되는 데이터의 전송률을 지시하는 정보를 생성하기 위한 것으로, 상기 단말기는 먼저 데이터 전송을 위한 채널들의 수 및 최대 데이터 전송률을 상기 기지국으로부터 수신한다. 다음에, 상기 단말기는 상기 각 채널을 통해 전송 가능한 일련의 데이터 전송률들로 이루어지는 미리 설정된 전송률 집합에서 상기 최대 데이터 전송률보다 작거나 같은 데이터 전송률들을 선택하고, 상기 선택된 데이터 전송률들을 표현하는데 필요한 최소 비트 수의 전송률 지시 정보들로 이루어지는 새로운 전송률 집합을 생성한다. 실제 데이터 전송시에는 상기 새로운 전송률 집합중의 해당 전송률 지시 정보가 선택되어 상기 기지국으로 전송된다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 도면들 중 참조번호 및 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호 및 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 데이터 전송률 지시 정보 송신 장치의 구성을 보여주는 도면이다. 이 실시예는 1xEV-DV 시스템의 단말기에서 기지국으로 데이터를 전송할 시 이 전송 데이터의 전송률을 지시하는 본 발명의 실시예에 따른 R-RICH(Reverse Rate Indicator Channel)의 송신 채널 구조를 보여주고 있다.

본 발명에서 다루고 있는 R-RICH(Reverse Rate Indicator Channel)는 역방향에서 전송되는 채널이며 단말기에서 전송되는 SCH(Supplemental Channel)의 데이터 전송률을 기지국으로 전달하는 기능을 수행한다. 기지국은 역방향에서 수신되는 각 단말기의 R-RICH를 복원함으로써 해당 단말에서 SCH(Supplemental Channel)로 전송되는 데이터의 유무, 데이터량, 변조 방식, 채널 부호화 방식등에 대한 정보를 유추하여 전송된 원래의 데이터를 복원한다. 이러한 본 발명에서 제안하고 있는 R-RICH(Reverse Rate Indicator Channel) 송수신 방법은 상기 1xEV-DV 시스템 외에 다른 시스템에도 적용될 수 있음을 밝혀두는 바이다.

상기 도 3에서 역방향 SCH의 데이터 전송률을 지시하기 위하여 총 k비트의 R-RICH 시퀀스가 이용된다. 제어기 301에 해당 단말기에서 이용되는 SCH의 개수, 그리고 각 SCH별 최대 데이터 전송률이 입력된다. 상기 제어기 301은 SCH의 개수와 각 SCH별 최대 데이터 전송률을 입력받아 이용할 R-RICH 시퀀스와 역방향 SCH 데이터 전송률의 매핑 관계를 결정한다. 테이블 306과 테이블 307은 각각 SCH가 1개일 경우와 2개일 경우에 적용되는 일련의 데이터 전송률과 데이터 전송률 조합을 저장하고 있는 메모리이다. 전송될 R-RICH 시퀀스의 비트 수는 SCH의 개수와 각 SCH별 최대 데이터 전송률에 의하여 결정된다. 일 예로, 1개의 SCH를 이용하고 최대 전송률이 상기 <표 1>에서 38.4kbps로 결정될 경우, 전송 가능한 데이터 전송률의 종류는 4가지가 되므로, 전송될 R-RICH의 비트 수는 2개로 결정된다. R-RICH에 전송되는 비트 수를 k라고 하고 전송 가능한 SCH의 데이터 전송률이 m가지 일 경우 k와 m 사이에는 다음의 <수학식 1>과 같은 관계가 성립한다.

[수학식 1]

$$k = \lceil \log_2(m) \rceil$$

상기 <수학식 1>은 SCH가 1개일 경우와 SCH가 2개일 경우에 공통적으로 적용될 수 있다. SCH가 1개일 경우 상기 <수학식 1>에서 m은 1개의 SCH에 전송가능한 데이터 전송률의 개수가 된다. SCH가 2개일 경우 상기 <수학식 1>에서 m은 2개의 SCH에서 가능한 데이터 전송률의 조합의 개수가 된다. 일 예로 2개의 SCH가 있고 상기 <표 1>에서 첫번째 SCH의 최대 데이터 전송률이 9.6kbps이고 두번째 SCH의 최대 전송률이 38.4kbps일 경우, 가능한 조합수가 8이 되므로 상기 <수학식 1>에서 m=8이 되며 k=3이 된다.

상기 도 3에서 R-RICH 시퀀스의 비트 수를 상기 <수학식 1>에 따라 조절하는 것은 전송해야 하는 정보량에 따라 R-RICH 시퀀스의 비트 수를 최소화하여 R-RICH의 부호율을 낮춤으로써 성능을 개선하는 것이다. 상기 도 3에서 적용되는 제어기 301에서 출력된 R-RICH 시퀀스의 비트들은 부호화기 302에서 부호율 $R=k/n$ (예: $n=24$)로 부호화되어 전송된다. 상기 도 1과의 차이는 R-RICH 비트의 개수가 최대 전송률과 SCH의 개수에 의하여 결정되기 때문에 k의 값이 1~7까지 가능하다는 것이다. 부호화기 302는 해당 R-RICH 비트의 개수를 부호화하기 위하여 k/n (예: $n=24$)의 부호율로 작동하는 것이다. 부호화기 302에서 출력된 24개의 부호화 심볼은 시퀀스 반복기 303에 의해 미리 설정된 횟수(예: 16번)만큼 반복된다. 상기 시퀀스 반복기 303에서 출력된 384개의 심볼은 신호 변환기 304에서 이진형태에서 '+1' 또는 '-1'의 형태로 변환된다. 상기 신호 변환기 304에서 출력된 384개의 심볼은 Walsh 확산기 305에 의해 R-RICH에 할당된 특정 길이(예: 64)의 특정 Walsh 코드로 확산된다. 상기 Walsh 확산기 305에 의해 확산된 신호는 20ms의 역방향 프레임에 실려 전송된다. 상기 Walsh 확산기 305를 대신하여 직교 부호를 사용하여 상기 신호 변환기 304에서 출력되는 심볼을 직교 확산하는 직교 확산기가 사용될 수도 있다.

상기 도 3에 도시된 본 발명의 실시예와 상기 도 1에 도시된 종래 기술과의 차이는 크게 두가지로 구분된다. 첫째, R-RICH 시퀀스의 비트 수가 상기 도 1의 경우 R-SCH의 개수에 의하여 결정되지만, 반면에 상기 도 3의 경우는 한 개의 R-SCH에 전송가능한 데이터 전송률의 개수 또는 두 개의 R-SCH에 전송가능한 데이터 전송률 조합의 개수에 의하여 결정된다. 둘째, 상기 도 1의 경우 R-RICH 시퀀스와 특정 데이터 전송률 또는 데이터 전송률 조합간의 매핑(mapping) 관계는 언제나 고정되어있으며 R-SCH의 개수가 결정되면 이에 해당하는 매핑 관계는 전송가능한 데이터 전송률 또는 전송가능한 데이터 전송률의 조합의 개수와 무관하다. 반면에, 상기 도 3의 경우 특정 데이터 전송률 또는 데이터 전송률 조합간의 매핑 관계는 전송가능한 데이터 전송률 또는 전송가능한 데이터 전송률의 조합의 개수가 변할 때 이에 따라 변경된다. 즉, 본 발명의 실시예에서 R-RICH 시퀀스의 비트 수, R-RICH 시퀀스와 전송가능한 데이터 전송률 또는 전송가능한 데이터 전송률의 조합 사이의 매핑 관계는 가변적이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 데이터 전송률 지시 정보 수신 장치의 구성을 보여주는 도면이다. 이 실시예는 R-RICH(Reverse Rate Indicator Channel)의 채널 수신기 구조를 보여주고 있다.

상기 도 6을 참조하면, 수신된 신호는 PN 역확산을 거친 후 Walsh 역확산기 601에 입력된다. Walsh 역확산된 신호는 채널보상기 602에서 채널보상을 거친 후 시퀀스 합산기 603에서 미리 설정된 횟수(예: 16번)만큼 반복된 시퀀스를 합산한다. 상기 시퀀스 합산기 603에서 출력된 신호는 복호화기 604에 입력된다. 상기 복호화기 604에서의 부호율은 $R=k/n$ (예: $n=24$)이며, 이때 k의 값은 제어기 605에서 결정된다. 상기 제어기 605는 해당 단말기에서 이용되는 SCH의 개수, 그리고 각 SCH별 최대 데이터 전송률을 입력받아 R-RICH 시퀀스의 비트 수 k를 결정한다. 또한 상기 제어기 605는 SCH의 개수와 각 SCH별 최대 데이터 전송률을 입력받아 이용할 R-RICH 시퀀스와 역방향 SCH 데이터 전송률의 매핑 관계를 결정한다. 테이블 606과 테이블 607은 각각 SCH가 1개일 경우와 2개일 경우에 적용되는 일련의 데이터 전송률과 데이터 전송률 조합을 저장하고 있는 저장 매체이다. 상기 도 3과 상기 도 6에서 단말기와 기지국은 R-RICH 시퀀스와 데이터 전송률 및 데이터 전송률 조합의 매핑은 같은 방식을 적용함으로써 동일하게 만들 수 있다.

하기의 <표 2>는 1개의 SCH가 데이터 전송에 사용되는 경우에 본 발명을 적용할 때, 데이터 전송률과 R-RICH 시퀀스의 매핑을 도시화한 것이다.

[표 2]

SCH 데이터 전송률	데이터 전송률 사용 여부	R-RICH 시퀀스 (기존의 방식)	R-RICH 시퀀스 (제안 방식)
0 kbps	사용	000	00
데이터 전송률 A	사용	001	01
데이터 전송률 B	사용	010	10
데이터 전송률 C	사용	011	11
데이터 전송률 D	사용하지 않음	100	-
데이터 전송률 E	사용하지 않음	101	-
데이터 전송률 F	사용하지 않음	110	-
데이터 전송률 G	사용하지 않음	111	-

상기 <표 2>의 첫번째 열은 SCH의 가능한 모든 데이터 전송률을 나열한 것이다. 즉, 상기 <표 2>에는 R-SCH의 데이터 전송률이 0 kbps인 경우를 포함하여 데이터 전송률 G까지 총 8개의 데이터 전송률에 대해 지정되었다. 또한 SCH의 최대 데이터 전송률은 데이터 전송률 C로 지정되었다. 데이터 전송률의 나열 방법은 임의의 방법을 적용해도 되지만 기지국과 단말기가 모두 동일하게 적용되어야 한다는 조건을 만족해야 한다. 상기 <표 1>에서는 오름차순으로 나열되었다고 가정하였다. 두번째 열에서는 각 데이터 전송률의 사용 여부를 표시하였다. 세번째 열은 기존의 방식을 적용한 경우 R-RICH 시퀀스를 SCH 데이터 전송률과 매핑시킨 결과다. 기존 방식에서는 최대 전송률이 데이터 전송률 C이기 때문에 4가지의 데이터 전송률이 가능하지만 R-RICH 시퀀스에 세개의 비트를 이용하여 전송한다. 반면 본 발명에서 제안하는 방식은 전송 가능한 데이터 전송률의 개수를 먼저 산정한다. 상기 <표 2>의 경우 전송 가능한 데이터 전송률의 개수는 4이다. 상기 <수학식 1>을 적용할 경우 R-RICH 시퀀스의 비트 수는 2개로 산출된다. 상기 <표 2>의 네번째 열은 R-RICH 시퀀스와 전송가능한 데이터 전송률을 매핑한 것이다. 데이터 전송률과 R-RICH 시퀀스의 매핑 관계는 임의의 방법을 적용해도 되지만 기지국과 단말기가 모두 동일하게 적용되어야 한다는 조건을 만족해야 한다. 상기 <표 2>에서 R-RICH 시퀀스는 전송 가능한 데이터 전송률에 순서대로 나열되었다.

상기 <표 2>에서 R-RICH 시퀀스의 결정 및 전송가능한 데이터 전송률과의 매핑 설정은 최대 데이터 전송률에 따라 가변적으로 적용된다. 최대 데이터 전송률이 데이터 전송률 C로 설정되었을 경우, 2비트의 R-RICH 시퀀스가 각 전송가능한 데이터 전송률에 매핑된다. 실제 무선 통신시스템에서 최대 데이터 전송률은 호 설정중 결정되거나 호 시작 후 변경될 수 있으며, 본 발명에서 제안하는 방식을 적용할 경우 최대 데이터 전송률에 따라 R-RICH 시퀀스의 비트 수 및 각 R-RICH 시퀀스와 전송가능한 데이터 전송률 사이의 매핑이 결정된다.

하기의 <표 3>은 2개의 SCH가 데이터 전송을 위해 사용되는 경우에 본 발명을 적용할 때, 데이터 전송률과 R-RICH 시퀀스의 매핑을 도시화한 것이다.

[표 3]

SCH 1 데이터 전송률	SCH 2 데이터 전송률	데이터 전송률 사용 여부	R-RICH 시퀀스 (기존의 방식)	R-RICH 시퀀스 (제안 방식)
0 kbps	0 kbps	사용	0000	000
0 kbps	데이터 전송률 A	사용	0001	001
0 kbps	데이터 전송률 B	사용하지 않음	0010	-
0 kbps	데이터 전송률 C	사용하지 않음	0011	-
데이터 전송률 A	0 kbps	사용	0100	010
데이터 전송률 A	데이터 전송률 A	사용	0101	011
데이터 전송률 A	데이터 전송률 B	사용하지 않음	0110	-
데이터 전송률 A	데이터 전송률 C	사용하지 않음	0111	-
데이터 전송률 B	0 kbps	사용	1000	100
데이터 전송률 B	데이터 전송률 A	사용	1001	101
데이터 전송률 B	데이터 전송률 B	사용하지 않음	1010	-
데이터 전송률 B	데이터 전송률 C	사용하지 않음	1011	-
데이터 전송률 C	0 kbps	사용	1100	110
데이터 전송률 C	데이터 전송률 A	사용	1101	111
데이터 전송률 C	데이터 전송률 B	사용하지 않음	1110	-
데이터 전송률 C	데이터 전송률 C	사용하지 않음	1111	-

상기 <표 3>의 첫번째 열과 두번째 열은 SCH1과 SCH2의 모든 전송 가능한 데이터 전송률을 나열한 것이다.

실제 1xEV-DV 시스템에서 전송 가능한 모든 데이터 전송률을 결정하는 경우에는 각 SCH에서 이용하는 왓시 코드와 변조방식도 고려되어야 한다. SCH1과 SCH2에서 이용되는 왓시코드와 변조방식으로 인하여 직교성이 유지되지 못할 경우 해당 전송률 조합은 전송 불가능하며 상기 <표 3>에서 제외되어야 한다.

상기 <표 3>에서는 SCH1과 SCH2에 대하여 전송률이 0 kbps인 경우를 포함하여 각각 4개의 데이터 전송률을 가정하였다. 또한 SCH1의 최대 데이터 전송률은 데이터 전송률 C로 가정되었고 SCH2의 최대 데이터 전송률은 데이터 전송률 A로 가정되었다. 데이터 전송률의 나열 방법은 임의의 방법을 적용해도 되지만 기지국과 단말기가 모두 동일하게 적용되어야 한다는 조건을 만족해야 한다. 세번째 열에서는 각 데이터 전송률 조합의 사용여부를 표시하였다. 네번째 열은 기존의 방식을 적용한 경우 R-RICH 시퀀스를 SCH 데이터 전송률과 매핑시킨 결과다. 기존의 방식에서는 SCH1에 네가지 데이터 전송률이 사용 가능하고 SCH2에 두가지 데이터 전송률이 가능하므로 총 8가지의 데이터 전송률의 조합이 가능하지만 총 4개의 R-RICH 시퀀스를 이용하여 전송한다. 반면 본 발명에서 제안하는 방식은 전송 가능한 데이터 전송률의 개수를 먼저 선정한다. 상기 <표 3>의 경우 전송 가능한 데이터 전송률의 개수는 8이다. 상기 <수학식 1>을 적용할 경우 R-RICH 시퀀스의 비트 수는 3개로 산출된다. 상기 <표 3>의 네번째 열은 R-RICH 시퀀스와 전송가능한 데이터 전송률 조합을 매핑한 것이다. 데이터 전송률 조합과 R-RICH 시퀀스의 매핑 관계는 임의의 방법을 적용해도 되지만 기지국과 단말기가 모두 동일하게 적용되어야 한다는 조건을 만족해야 한다. 상기 <표 3>에서 R-RICH 시퀀스는 전송 가능한 데이터 전송률 조합에 순서대로 나열되었다.

상기 <표 3>에서 R-RICH 시퀀스의 결정 및 전송가능한 데이터 전송률과의 매핑 설정은 최대 데이터 전송률에 따라 가변적으로 적용된다. 실제 무선 통신시스템에서 최대 데이터 전송률은 호 설정중 결정되거나 호 시작 후 변경될 수 있으며, 본 발명에서 제안하는 방식을 적용할 경우 최대 데이터 전송률에 따라 R-RICH 시퀀스의 비트 수 및 각 R-RICH 시퀀스와 전송가능한 데이터 전송률 사이의 매핑이 결정된다.

상기 도 3의 테이블들 306과 307에는 각각 상기 <표 2>의 첫번째 열과 <표 3>의 첫번째 및 두번째 열이 저장되어 있다. 제어기 301은 SCH의 개수, SCH별 데이터 전송률을 고려하여 데이터 전송률 또는 데이터 전송률의 조합의 개수를 산정한다. 필요한 R-RICH 시퀀스의 비트수를 산정한다. 상기 제어기 301은 저장장치 306 또는 저장장치 307에 저장되어있는 일련의 데이터 전송률 또는 데이터 전송률 조합에 R-RICH 시퀀스를 할당한다. 할당되는 R-RICH 시퀀스의 비트수는 상기 제어기 301에서 결정된 것이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 기지국에서의 데이터 전송률 지시 정보 수신 처리를 위한 흐름을 보여주는 도면이다. 이 도면은 본 발명의 실시예에 따른 기지국에서의 R-RICH 시퀀스의 비트 개수 결정과 R-RICH 시퀀스와 SCH의 데이터 전송률 매핑하는 방법을 순서도로 도시한 것이다.

상기 도 4를 참조하면, 과정 401에서 기지국은 단말기로부터 단말기 등록 메시지(mobile registration message)를 수신한다. 상기 단말기 등록 메시지에에는 해당 단말기가 무선망에서 서비스 받는데 필요한 단말기의 종류, 요청 서비스의 종류 등 각종 단말기 관련 정보가 있다. 과정 402에서 기지국은 단말기에서 수신한 각종 정보와 기지국이 보유하고 있는 기타 정보를 이용하여 해당 단말에서 이용할 SCH의 개수, 각 SCH의 데이터 전송률 등과 같은 제어 정보를 결정한다. 결정된 제어 정보는 과정 403에서 단말기에 SCH 할당 메시지를 이용하여 전송된다.

SCH의 개수가 1개일 경우에는, 과정 404를 거쳐 과정 405에서 해당 단말기의 전송 가능한 데이터 전송률이 결정된다. 해당 단말기의 전송 가능한 데이터 전송률은 한 개의 SCH가 전송될 경우, 전송 가능한 모든 데이터 전송률에 최대 전송률보다 같거나 작아야 한다는 제한을 적용함으로써 결정된다. 일 예로, 상기 <표 2>의 경우 한 개의 SCH에서 전송 가능한 데이터 전송률은 0 kbps와, 데이터 전송률 A ~ G의 8가지다. 한 개의 SCH에서 전송 가능한 데이터 전송률들에 최대전송률이 데이터 전송률 C라는 제한을 적용할 경우, 해당 단말기에서 전송 가능한 데이터 전송률은 0 kbps와 데이터 전송률 A ~ C가 된다. 과정 405에서의 결정된 해당 단말기의 SCH에서 전송 가능한 데이터 전송률의 개수를 이용하여 과정 406에서 필요한 R-RICH 시퀀스의 최소 비트 개수가 산정된다. 필요한 R-RICH 시퀀스의 최소 비트수는 상기 <수학식 1>에 의해 결정된다. 상기 <표 2>의 경우 필요한 R-RICH 시퀀스의 최소 비트수는 2가 된다. 과정 407에서는 해당 단말기의 SCH에서 전송 가능한 데이터 전송률들에 상기 과정 406에서 산정된 비트수를 갖는 R-RICH 시퀀스를 매핑한다.

상기 <표 2>의 경우 해당 단말기에서 전송 가능한 데이터 전송률은 4가지가 되며 각각을 표현하기 위하여 총 2비트의 R-RICH 시퀀스가 필요하다. 해당 단말기에서 전송 가능한 데이터 전송률인 0 kbps, 데이터 전송률 A, 데이터 전송률 B, 데이터 전송률 C에 각각 R-RICH 시퀀스 00, 01, 10, 그리고 11이 매핑된다. 상기 <표 2>에서는 데이터 전송률을 오름차순으로 나열했고 R-RICH 시퀀스를 00에서 11까지 순서대로 적용했지만 기지국과 단말기 사이에 미리 설정된 방식이라면 어떤 방식을 적용해도 된다.

SCH의 개수가 2개일 경우에는, 과정 404를 거쳐 과정 408에서 해당 단말기의 전송 가능한 데이터 전송률의 조합이 결정된다. 해당 단말기의 전송 가능한 데이터 전송률 조합은 두 개의 SCH가 전송될 경우, 전송 가능한 모든 데이터 전송률 조합에 최대 전송률보다 같거나 작아야 한다는 제한을 적용함으로써 결정된다. 일 예로, 상기 <표 3>의 경우 두 개의 SCH에서 전송 가능한 데이터 전송률은 16가지이다. 각 SCH에서 최대 데이터 전송률을 데이터 전송률 C와 데이터 전송률 A라고 할 경우 해당 단말기에서 전송가능한 데이터 전송률의 조합은 8가지이다. 과정 408에서의 결정된 해당 단말기의 SCH1과 SCH2에서 전송 가능한 데이터 전송률 조합의 개수를 이용하여 과정 409에서 필요한 R-RICH 시퀀스의 최소 비트 개수가 산정된다. 필요한 R-RICH 시퀀스의 최소 비트수는 상기 수학식 1에 의해 결정된다. 상기 <표 3>의 경우 필요한 R-RICH 시퀀스의 최소 비트 수는 3이 된다. 과정 410에서는 해당 단말기의 SCH에서 전송 가능한 데이터 전송률 조합들에 상기 과정 409에서 산정된 비트수를 갖는 R-RICH 시퀀스를 매핑한다.

상기 <표 3>의 경우 해당 단말기에서 전송 가능한 데이터 전송률은 8가지가 되며 각각을 표현하기 위하여 총 3비트의 R-RICH 시퀀스가 필요하다. 해당 단말기에서 전송 가능한 데이터 전송률은 상기 <표 3>의 세번째 열에 사용 표시가 된 데이터 전송률 조합이다. 각 데이터 전송률 조합에는 000에서 111의 R-RICH 시퀀스가 매핑되었다. 데이터 전송률 조합과 R-RICH 시퀀스의 매핑 방식은 기지국과 단말기 사이에 미리 설정된 방식이라면 어떤 방식을 적용해도 된다.

상기 과정 407 또는 과정 410에서의 R-RICH 매핑이 완료된 후 과정 411에서는 도 3에 도시된 단말기의 부

호화기 302에서 이용될 부호율이 결정된다. 부호율은 과정 406 또는 409에서 산정된 R-RICH시퀀스의 비트 수에 의해 결정된다. 상기 과정 411에서 결정된 부호율은 도 6에 도시된 기지국의 복호화기 604에서 복호화 동작시 사용된다. 즉, 상기 복호화기 604는 역방향에서 R-RICH를 수신하여 복호화할 경우 상기 결정된 부호율 $R=k/n$ 을 사용한다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 단말기에서의 데이터 전송률 지시 정보 생성 및 송신 동작의 처리 흐름을 보여주는 도면이다. 이 도면은 본 발명의 실시예에 따른 단말기에서의 R-RICH 비트의 개수 결정과 R-RICH 비트와 SCH의 데이터 전송률을 매핑하는 방법을 순서도로 도시한 것이다.

상기 도 5를 참조하면, 과정 501에서 단말기는 기지국에서 SCH 할당 메시지(message)를 수신한다. 상기 SCH 할당 메시지에는 해당 단말기에서 이용할 SCH의 개수, 각 SCH의 데이터 전송률 등과 같은 제어 정보가 실려 있다.

SCH의 개수가 1개일 경우에는, 과정 502를 거쳐 과정 503에서 해당 단말기의 전송 가능한 데이터 전송률이 결정된다. 해당 단말기의 전송 가능한 데이터 전송률은 한 개의 SCH가 전송될 경우, 전송 가능한 모든 데이터 전송률에 최대 전송률보다 같거나 작아야 한다는 제한을 적용함으로써 결정된다. 과정 503에서의 결정된 해당 단말기의 SCH에서 전송 가능한 데이터 전송률의 개수를 이용하여 과정 504에서 필요한 R-RICH 시퀀스의 최소 비트 개수가 산정된다. 필요한 R-RICH 시퀀스의 최소 비트수는 상기 수학식 1에 의해 결정된다. 과정 505에서는 해당 단말기의 SCH에서 전송 가능한 데이터 전송률들에 상기 과정 504에서 산정된 비트 수를 갖는 R-RICH 시퀀스를 매핑한다.

SCH의 개수가 2개일 경우에는, 과정 502를 거쳐 과정 506에서 해당 단말기의 전송 가능한 데이터 전송률의 조합이 결정된다. 해당 단말기의 전송 가능한 데이터 전송률 조합은 두 개의 SCH가 전송될 경우, 전송 가능한 모든 데이터 전송률 조합에 최대 전송률보다 같거나 작아야 한다는 제한을 적용함으로써 결정된다. 과정 506에서의 결정된 해당 단말기의 SCH1과 SCH2에서 전송 가능한 데이터 전송률 조합의 개수를 이용하여 과정 507에서 필요한 R-RICH 시퀀스의 최소 비트 개수가 산정된다. 필요한 R-RICH 시퀀스의 최소 비트수는 상기 수학식 1에 의해 결정된다. 과정 508에서는 해당 단말기의 SCH에서 전송 가능한 데이터 전송률 조합들에 상기 과정 507에서 산정된 비트수를 갖는 R-RICH 시퀀스를 매핑한다.

상기 과정 505 또는 과정 508에서의 R-RICH 매핑이 완료된 후 과정 509에서는 도 3에 도시된 단말기의 부호화기 302에서 이용될 부호율을 결정한다. 부호율은 과정 504 또는 과정 507에서 산정된 R-RICH 시퀀스의 비트수에 의해 결정된다. 상기 과정 509에서 부호율이 결정된 후 단말기는 역방향으로 SCH를 전송할 때마다 결정된 부호율로 해당 R-RICH 시퀀스를 부호화하여 전송한다.

상기 도 4와 도 5에서 설명한 SCH 데이터 전송률 또는 SCH 데이터 전송률의 조합과 R-RICH 시퀀스를 매핑하는 방법은 상기 <표 2>와 <표 3>에서 이용된 방법 외에 다른 방법을 적용하여도 된다. SCH 데이터 전송률 또는 SCH 데이터 전송률의 조합과 R-RICH 시퀀스를 매핑하는 방법이 만족해야 하는 조건으로는 기지국과 단말기에서 주어진 SCH의 개수와 SCH별 최대 데이터 전송률에 따라 공통적으로 적용하여 같은 매핑 관계를 얻을 수 있어야 한다는 것이 있다.

한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 예를 들어, 상기 도 4와 상기 도 5의 순서도는 SCH의 개수가 1개 또는 2개일 경우에 대한 것이지만, SCH의 개수가 3개 이상일 경우에도 동일하게 적용될 수 있다. SCH의 개수가 3개 이상일 경우에도 전송 가능한 데이터 전송률을 구하고, 각 SCH별 최대 데이터 전송률을 적용시켜서 해당 단말기의 데이터 전송률 조합의 개수를 구한다. 이어서 필요한 R-RICH의 비트수를 구하고 데이터 전송률 조합과 R-RICH 시퀀스를 매핑한다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명은 이동 통신시스템의 단말기에서 기지국으로 전송되는 데이터 전송률 또는 데이터 전송률 조합에 대한 데이터 전송률 지시 정보를 전송하는 새로운 채널 구조를 제안하였다. 이러한 본 발명은 기존의 방식에서 최대 전송률에 의하여 전송가능한 데이터 전송률의 개수에 제한받는 상황에서도 불필요하게 많은 비트수를 데이터 전송률 지시 정보에 할당하여 송신하는 단점을 개선하여, 필요한 만큼의 비트수를 데이터 전송률 지시 정보에 할당하여 송신함으로써, 결과적으로 부호율을 낮출 수 있도록 하는 이점이 있다. 이와 같이 부호율을 낮춤으로써 결과적으로 데이터 전송률 지시 정보 전송에 있어서 성능을 개선시킬 수 있는 이점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

단말기와 기지국을 포함하는 이동 통신시스템에서, 상기 단말기에서 상기 기지국으로 전송되는 데이터의 전송률을 지시하는 정보를 생성하는 방법에 있어서,

데이터 전송을 위한 채널들의 수 및 최대 데이터 전송률을 수신하는 과정과,

상기 각 채널을 통해 전송 가능한 일련의 데이터 전송률들로 이루어지는 미리 설정된 전송률 집합에서 상기 최대 데이터 전송률보다 작거나 같은 데이터 전송률들을 선택하는 과정과,

상기 선택된 데이터 전송률들을 표현하는데 필요한 최소 비트 수의 전송률 지시 정보들로 이루어지는 새로운 전송률 집합을 생성하는 과정을 포함하고,

데이터 전송시 상기 새로운 전송률 집합중의 해당 전송률 지시 정보가 선택되는 것을 특징으로 하는 상기

방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 채널들의 수 및 상기 최대 데이터 전송률은 호 설정시 상기 기지국으로부터 수신되는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 3

단말기와 기지국을 포함하는 이동 통신시스템에서, 상기 단말기에서 상기 기지국으로 전송되는 데이터의 전송률을 지시하는 정보를 상기 단말기에서 상기 기지국으로 전송하는 방법에 있어서,

데이터 전송을 위한 채널들의 수 및 상기 각 채널을 통해 전송 가능한 데이터 전송률 조합에서 최대 데이터 전송률을 결정하는 과정과,

상기 데이터 전송률 조합중에서 상기 최대 데이터 전송률보다 작거나 같은 데이터 전송률들을 표현하는데 필요한 최소의 비트 수를 가지는 전송률 지시 정보를 생성하는 과정과,

상기 생성된 전송률 지시 정보에 의해 결정되는 부호율에 따라 상기 전송률 지시 정보를 부호화하고 전송을 위해 출력하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 채널들의 수 및 상기 최대 데이터 전송률은 호 설정시 결정되는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 부호화된 전송률 지시 정보를 미리 설정된 횟수만큼 반복하는 과정과,

상기 반복된 전송률 지시 정보를 직교 확산하여 전송하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 반복된 전송률 지시 정보를 신호 변환하고 직교 확산을 위해 출력하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 7

단말기와 기지국을 포함하는 이동 통신시스템에서, 상기 기지국으로 전송되는 데이터의 전송률을 지시하는 정보를 전송하기 위한 상기 단말기에 있어서,

데이터 전송을 위한 채널들 각각을 통해 전송 가능한 데이터 전송률들을 저장하고 있는 메모리와,

상기 채널들중에서 데이터 전송을 위한 채널들의 수 및 상기 각 채널을 통해 전송 가능한 데이터 전송률 조합에서 최대 데이터 전송률을 결정하고, 상기 데이터 전송률 조합중에서 상기 최대 데이터 전송률보다 작거나 같은 데이터 전송률들을 표현하는데 필요한 최소의 비트 수를 가지는 전송률 지시 정보를 생성하는 제어기와,

상기 생성된 전송률 지시 정보에 의해 결정되는 부호율에 따라 상기 전송률 지시 정보를 부호화하고 전송을 위해 출력하는 부호화기를 포함함을 특징으로 하는 상기 단말기.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 채널들의 수 및 상기 최대 데이터 전송률은 호 설정시 결정되는 것을 특징으로 하는 상기 단말기.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 부호화된 전송률 지시 정보를 미리 설정된 횟수만큼 반복하는 반복기와,

상기 반복된 전송률 지시 정보를 신호 변환하는 신호 변환기와,

상기 신호 변환된 전송률 지시 정보를 직교 확산하여 전송하는 확산기를 더 포함함을 특징으로 하는 상기

단말기.

청구항 10

단말기와 기지국을 포함하는 이동 통신시스템에서, 상기 단말기로부터 전송되는 데이터의 전송률을 지시하는 정보를 수신하기 위한 상기 기지국에 있어서,

데이터 전송을 위한 채널들 각각을 통해 전송 가능한 데이터 전송률들을 저장하고 있는 메모리와,

상기 채널들중에서 데이터 전송을 위한 채널들의 수 및 상기 각 채널을 통해 전송 가능한 데이터 전송률 조합에서 최대 데이터 전송률을 결정하고, 상기 데이터 전송률 조합중에서 상기 최대 데이터 전송률보다 작거나 같은 데이터 전송률들을 표현하는데 필요한 최소의 비트 수를 결정하는 제어기와,

상기 결정된 비트 수에 따라 결정되는 부호율에 따라 수신 신호를 복호화하고 데이터 전송률 지시 정보를 출력하는 복호화기를 포함함을 특징으로 하는 상기 기지국.

청구항 11

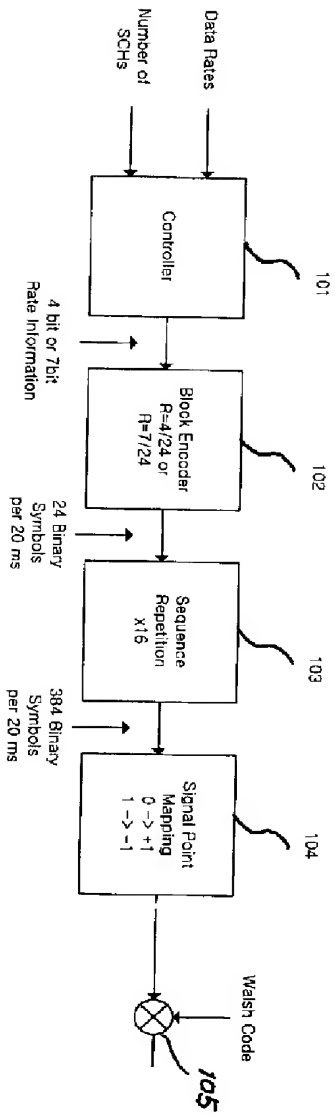
제10항에 있어서, 상기 채널들의 수 및 상기 최대 데이터 전송률은 호 설정시 결정되는 것을 특징으로 하는 상기 기지국.

청구항 12

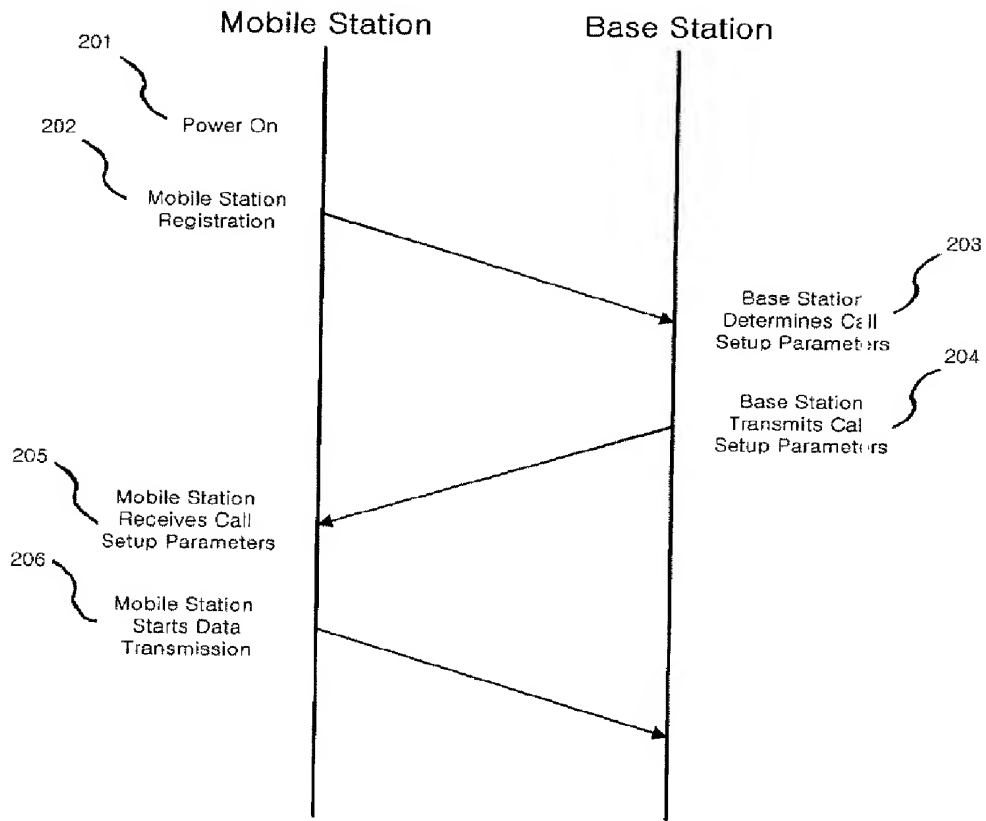
제11항에 있어서, 상기 수신 신호는 직교 역확산, 채널 보상 및 시퀀스 합산된 신호임을 특징으로 하는 상기 기지국.

도 1

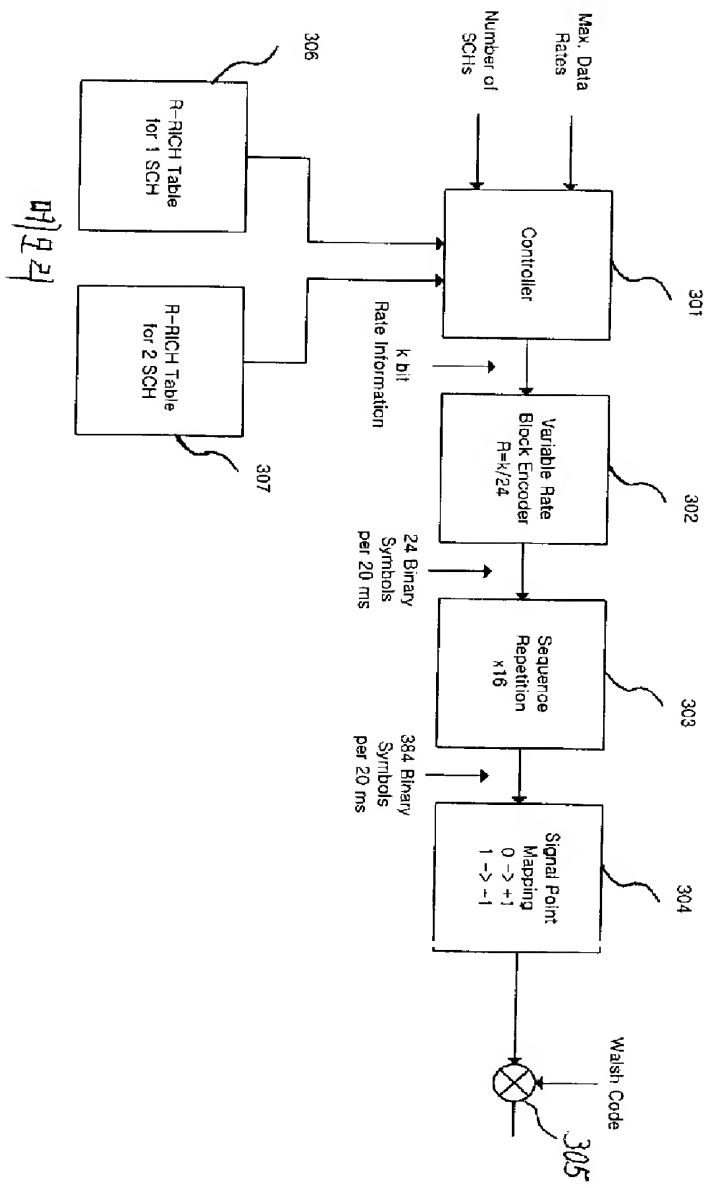
도 1



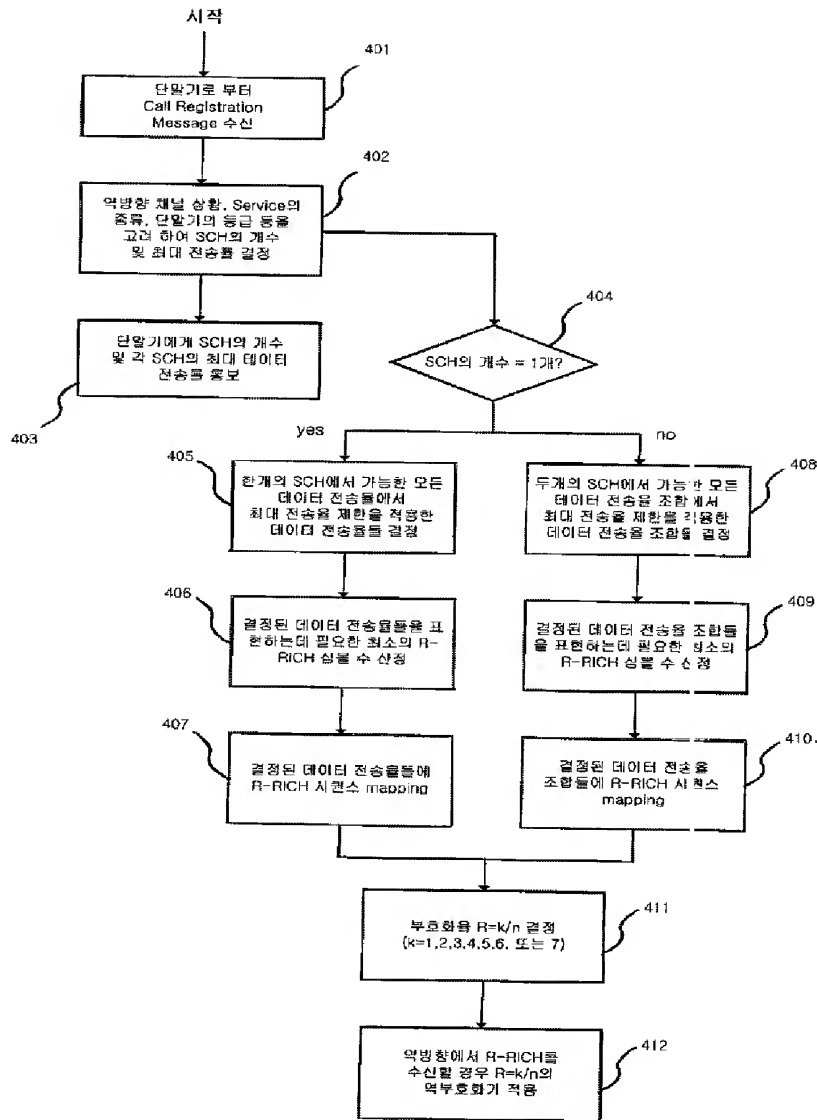
도면 2



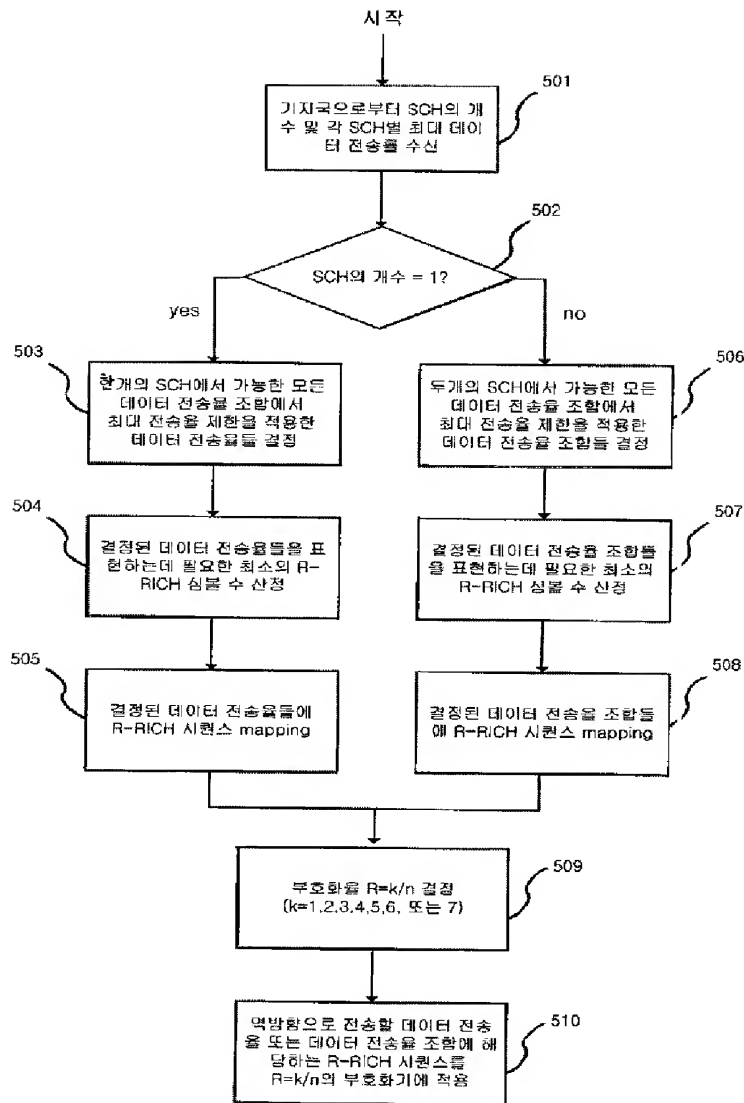
도 9



도면4



도면5



도면6

